11.5.37.

Digitized by the Internet Archive
in 2011 with funding from
Open Knowledge Commons and Harvard Medical School

http://www.archive.org/details/charakteristikde00schm

ZUR KENNTNISS

DES VEGETATIVEN LEBENS.

I. THEIL.

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE CONSTITUTION DES BLUTES UND SEINER NÄCHSTEN DERIVIRTEN.

VON

Dr. CARL SCHMIDT.

— — ὁμολογεῖται ἄρα ἡμῖν καὶ ταύτῃ, τοὺς ζῶντας ἐκ τῶν τεθνεώτων γεγονέναι, οὐδὲν ἧττον ἢ τοὺς τεθνεῶτας ἐκ τῶν ζώντων.

ΠΛΑΤΩΝΟΣ ΦΑΙΔΩΝ.

LEIPZIG UND MITAU,

G. A. REYHER'S VERLAGSBUCHHANDLUNG.

1850.

CHARAKTERISTIK

DER

EPIDEMISCHEN CHOLERA

GEGENÜBER

VERWANDTEN TRANSSUDATIONSANOMALIEEN.

EINE PHYSIOLOGISCH-CHEMISCHE UNTERSUCHUNG

VON

CARL SCHMIDT,
Doctor der Medicin und Philosophie, akademischem Lehrer zu Dorpat.

Mit 4 graph. Darstellungen des Ganges der Cholera und der gleichzeitigen Witterungsverhältnisse in Riga, Mitau und Dorpat.

LEIPZIG UND MITAU,
G. A. REYHER'S VERLAGSBUCHHANDLUNG.
1850.

6721

DEN MANEN BERZELIUS'S.

Ein ehrwürdiger Brauch unserer Vorfahren lässt die nächsten Angehörigen Dahingeschiedener die erste Handvoll Erde in die Gruft schütten. Mögen diese wenigen Sandkörner so als Opferspenden eines nordischen Gliedes der grossen geistigen Familie des verewigten Forschers zur Basis eines Grabhügels beitragen, der, als würdiges Denkmal, sein Jahrhundert überdauere. Theorieen und Ansichten, die duftenden Blüthen desselben, werden fallen — der unscheinbare Boden, die analytischen Thatsachen, bleiben. Periodisch durch neues empirisches Material gemehrt, von bahnbrechenden Ideen befruchtet, wird letzterer schönere und immer schönere, doch gleich vergängliche Knospen treiben, bis das Gesetz der Molecülargravitation gefunden, das, Atome und Atomgruppen unseres Organismus, gleich den Sonnensystemen des Weltalls, umfassend, uns die prästabilirte Harmonie des

materiell Existirenden in jedem Differential des Raumes erkennen nud durchdringen lehrt.

Wer aber könnte es über sich gewinnen, seine Opferscholle nackt und dürr, ohne den ephemeren Blüthenschmuck von Ideenassociationen, ja selbst leichteren Phantasiegebilden der Theorie, beizusteuern? Wer besässe die Resignation, mit voller Lebensenergie nur den trocknen Boden mehrend, den Handlanger kommender Jahrhunderte abzugeben? Selbst geistig zu darben, um späten Erben allein die Lese zu lassen?

So mag denn mit dem bleibenden auch der vergängliche Tribut theoretischer Knospen den Sarkophag decken, deren Keime der verewigte Meister einst der Wissenschaft als treuen Pflegerin überwiesen*), die, kräftig entwickelt, den Grabhügel freundlich umblühen werden.

---

*) Föreläsningar: „Djur Kemien." Stockholm 1806. 1808. 2 Vol. 8.

INHALT.

Seite

Ueber die Constitution des Blutes 3

A) Zur morphologischen und physisch-chemischen Orientirung 3
B) Untersuchungsmethode 16
C) Constitution des gesunden menschlichen Blutes 29
D) Durch abnorme Transsudationsprocesse veranlasste Aenderungen der Blutconstitution 34

Ia. Epidemische Cholera 36

Charakteristik des Blutes 36
— — mechanischen Stoffwechsels 52
— der besonderen Metamorphose der Albuminate 57
— — Darmcapillartranssudation 70
— — Galle 75
— — Cerebrospinalflüssigkeit 76
Zur Contagiositätslehre vom Standpunkte der Experimentalkritik . . . 77
Zur Phänomenologie des Krankheitsprocesses 81
Historischer Rückblick auf die während der Epidemie 1830/33 gewonnenen Resultate 86

Ib. Künstlich hervorgebrachte Darmcapillartranssudation 90

II. Der Ruhrprocess 95

III. Albuminurie 108

IV. Wassersuchten 116

Kritisch-statistische Uebersicht der Transsudationsprocesse 140
Ueber Form und Bedeutung der im Kreislauf befindlichen Mineralstoffe . 148

Fragmente zur Theorie der Zuckerharnruhr 152
Zu lösende Probleme 152
Constitution des Blutes 153
Nierencapillartranssudation 155
Lungengaswechsel 159
Harnzucker, ein normaler Blutbestandtheil 161
Künstlicher Diabetes 165

PROLEGOMENA.

Der Begriff „physiologische Chemie“ ist bisher in zweierlei Weise aufgefasst worden. Die eine umfasst den Kreislauf der Materie aus dem kosmischen Blastem durch die organisch individualisirten Formen der Schöpfung und zurück; sie erörtert ihn als rein chemischen Process ohne genauere Berücksichtigung von Structur und Wirkungsweise der einzelnen Apparate (Organe und Organelemente) des Organismus. Die andere, Zoochemie, dient jener als Basis; sie geht ihr voraus und liefert die nackten Quadern, die jene nach architektonischen Regeln zum logisch gegliederten Bau eint. Sie ist so wenig identisch mit jener, als der Steinhaufe mit dem daraus gebauten Dome, wenn gleich die Begriffe beider häufig verwechselt werden.

Ahnend basirt der Grieche auf jene die Unsterblichkeitslehre*); sie schwebte Ingenhousz vor, sie wurde von Saussure für die Pflanzen-, von Liebig für die Pflanzen- und Thierwelt im gegenseitigen Causalverbande klar erfasst und der Wissenschaft einverleibt. Wir kennen Plan und Grundriss des Baues im Grossen und Ganzen, aber es fehlt ein wesentliches Moment: Sonderung der morphologischen Organelemente (in erster Instanz: Zelle) und Untersuchung ihrer individuellen physisch-chemischen Constitution gegenüber der ihrer Umgebungen (Cytoblastem, Intercellularsubstanz). Wir kennen z. B. die chemische Zusammensetzung des Blutes, wir kennen seine Componenten im morphologischen Sinne (Zelle und Intercellularsubstanz = Blutzelle und Plasma), wir kennen aber weder die besondere chemische Constitution der einzelnen, noch haben wir uns ernstlich bemüht, sie zu erforschen.

*) Vergl. das Motto.

Vorliegender Schürfversuch der Art umfasst den normalen neben einer Gruppe abnormer Lebensprocesse, die seit ungefähr zwei Jahren auf's Neue die Aufmerksamkeit fesseln. Die Resultate sind neben den grossen Lücken, ja dem Skizzenhaften der Arbeit, die die Fülle zu lösender Fragen und Probleme einerseits, die Ungunst der Verhältnisse bei klinisch-casuistischen Untersuchungen andererseits mit sich bringt, nicht ohne wesentliches Interesse. Sie werden vielleicht erprobtere, in weiteren Kreisen wirkende Kräfte anregen und so, neben den positiven Ergebnissen, als Ferment die Wissenschaft fördern.

Meine geehrten Freunde, die Herren Prof. DD. Oesterlen, Erdmann, Walter und Samson v. Himmelstiern haben mich durch wechselseitigen Ideenaustausch, wie klinisches Material so reichlich unterstützt, dass ich mit Vergnügen die Gelegenheit ergreife, Ihnen öffentlich meinen Dank abzustatten. Die beigefügten, mit grosser Sorgfalt ausgeführten Karten verdankt die Nosographie Herrn Dr. Panck, als bildender Künstler bekannt durch meisterhafte plastische Darstellungen organischen Lebens, die Zierden unserer Museen. Dass Prof. Pirogow's der Autopsie entnommene Mittheilungen über das Auftreten der Cholera im Kaukasus und Petersburg und die pathologisch-anatomischen Verhältnisse dieser Krankheit mir im verflossenen Sommer seltenen Genuss und Anregung gewährten, brauche ich Allen, die Gelegenheit gehabt, diesen Gelehrten persönlich kennen zu lernen, nicht besonders zu erwähnen.

Sollte ich im Laufe des Sommers durch Wiederauftreten der Epidemie in unseren Gegenden in den Stand gesetzt sein, diese Untersuchungen fortzusetzen, so sollen die Resultate am geeigneten Orte nachträglich mitgetheilt werden.

Dorpat, im März 1849.

Der Verfasser.

Ueber die Constitution des Blutes.

A) Zur morphologischen und physisch-chemischen Orientirung.

Das Blut der Wirbelthiere besteht bekanntlich aus zwei wesentlichen morphologischen Elementen, deren erstes, die Zelle, uns als Prototyp jeder organischen Bildung entgegentritt, während das zweite, eine flüssige, bald nach dem Austritte aus dem Organismus zur Gallerte gestehende Substanz, als Medium, durch das die Zelle mit benachbarten Organen in Wechselwirkung tritt, den ununterbrochenen Austausch der Materie (Stoffwechsel) vermittelt. Ueber die physikalischen Eigenschaften beider existiren keine wesentlichen Zweifel; ihre Entstehung durch Isolirung der die erste Grundlage des Embryo bildenden Zellgruppen nach gewissen Richtungen des Raums, den Anlagen des Gefässsystems, lässt sich in jenem mit ziemlicher Sicherheit verfolgen. Die Schwierigkeiten directer Beobachtung steigen zwar in späteren Entwickelungsperioden, ja, letztere wird im ausgebildeten Organismus unausführbar, doch hindert dies die Untersuchung der Blutzellen selbst so wenig, als der Mangel genauerer Kenntniss der Krystallogenese die mathematisch-physikalische Erforschung des fertigen Krystalls beeinträchtigt.

Als Zelle, d. h. als Sphäroid mit physikalisch und chemisch von der Oberfläche unterscheidbarem Inhalte, charakterisirt sich die Blutzelle (Blutkörperchen, corpusculum sanguinis etc.) durch den einfachsten Diffusionsversuch. Im Intercellularfluidum (Plasma) scheibenförmig circulirend, quillt sie, von letzterem möglichst befreit und mit Wasser zusammengebracht, zur Kugel auf, die durch concentrirte Salzlösungen collabirt, durch neu hinzugefügtes Wasser wieder zum Aufschwellen gebracht wird u. s. f. Der Inhalt des Sphäroids entzieht der aussen befindlichen Flüssigkeit so

lange Wasser, bis die Lösung innerhalb und ausserhalb der Zelle letzteres mit gleicher Kraft gebunden enthält, d. h. die Ausgleichung nach dem Diffusionsgesetze erfolgt ist.

Das gelatinirende Intercellularfluidum enthält eine Verbindung von Albuminaten mit Natron, Chlornatrium und Phosphaten neben einer, wahrscheinlich nur scheinbar gelösten, d. h. bis zur Unterschiedslosigkeit der Grenzen der constituirenden Molecüle aufgequollenen Substanz (Fibrin) [1]) und als Product des Stoffwechsels auftretenden Sulphaten.

Der Versuch, die chemische Constitution der Blutzelle gegenüber der des Intercellularfluidums (Plasma) zu ermitteln, ist bis jetzt erfolglos geblieben. Man nahm eine Hypothese, die des strengsten Inductionsbeweises um so eher bedurfte, als sie an und für sich unwahrscheinlich war, als Axiom und konnte, zum Theil auf diese weiterbauend, nicht zu sicheren Anhaltpunkten gelangen. Diese Hypothese, von Prévost und Dumas in

---

1) Nach den vorliegenden Erfahrungen erscheinen seröse, d. k. fibrinfreie Transsudate nicht organisationsfähig, in fibrinhaltigen, sogenannten plastischen Exsudaten ist mithin der Faserstoff das Bildungsmaterial. Diese Umwandlung bei Muskelschnitten ergossenen Plasma's in Bindesubstanz beantwortet, meines Erachtens, die Frage über die Natur des Fibrins durch ein natürliches Experiment. Ist letzteres eine Uebergangsstufe von Eiweiss zu Muskelfibrin, so müsste die gebildete Narbe aus Muskel-, ist es dagegen eine solche von Muskelfibrin zu Bindesubstanz, einzig aus letzterer bestehen.

Den empirischen Resultaten der Elementaranalyse (successive Verminderung des Kohlen-, Steigerung des Stickstoffgehaltes) nach können Muskelfibrin, Blutfaserstoff und Bindesubstanz als Producte immer höherer Oxydation des Eiweisses angesehen werden. Ich benutzte die freundliche Aufforderung des Herrn Dr. Branell (Professor an der hiesigen Veterinärschule), mich bei einigen Versuchsreihen über die Wirkung der Osmiumsäure auf Thiere zu betheiligen, zum Versuch möglichst directer Entscheidung der Frage durch unmittelbare Oxydation der Blutalbuminate mittelst schwach gebundenen Sauerstoffs. Ist Fibrin ohne morphotische Zwischenstufe (Blutzellen oder Muskelbildung) als Oxydationsproduct des Eiweisses zu betrachten, so dürfte man hoffen, nach wiederholten Injectionen von Osmiumsäure die Menge desselben gesteigert zu sehen. Das Resultat vier übereinstimmender Versuche war negativ; der Fibringehalt erschien unverändert oder selbst etwas vermindert. In den zwei ersten Versuchen wurde die Jugularvene eines grossen Hundes blossgelegt, circa 15 Grammen Blut zur Parallelbestimmung des Faserstoffs entzogen, die Lösung von 1 Gramm Osmiumsäure in 15 Grammen Wasser durch dieselbe Canüle eingespritzt und unterbunden. Das Thier stürzte nach wenigen Minuten zusammen. In demselben Moment wurde die zweite Ligatur geöffnet, und 15 bis 20 Grammen Blut aufgefangen. Das Fibrin dieser letzten Portion war so mürbe, dass es unmöglich war, es durch Schlagen zur faserigen Abscheidung zu bringen; es zerfiel in kleine, nach dem sorgfältigsten Auswaschen rothbraune Partikeln, die Osmiumoxyd gebunden enthielten. Salz-, Eiweiss- und Blutzellengehalt erschienen übrigens unverändert. In beiden letzteren Parallelversuchen wurden drei Tage hindurch je 0,5 Grammen Säure in den Magen gebracht; Quantität und physikalische Eigenschaften des Fibrins stimmten mit denen mehrere Tage vor Beginn des Versuchs unter sonst gleichen Verhältnissen entzogenen Blutproben überein.

ihrer bekannten bahnbrechenden Untersuchung über die physisch-chemische Constitution des Wirbelthierbluts und deren Beziehung zum Respirationsprocess ausgesprochen, lautet: „Die Blutzelle ist vom umgebenden Plasma durchtränkt, mechanisch imbibirt zu betrachten.“ [2]) — Sie ist sonderbarer Weise bis jetzt, ein Vierteljahrhundert seit ihrer Einführung in die Wissenschaft, ja, ein volles Jahrzehnt seit dem Erscheinen des Schwann'schen Werkes, ohne gründliche theoretische Discussion oder Experimentalkritik, den Blutuntersuchungen zu Grunde gelegt worden.

Die Blutzelle würde demnach durch einen in Plasma getauchten Schwamm repräsentirt, der Wassergehalt des Blutes wäre als maassgebend für die Quantität in demselben enthaltenen Intercellularfluidums zu betrachten, dessen Gewicht, von dem des Blutes abgezogen, die Menge hypothetisch-trockener Blutzellen ergäbe.

Der Zellinhalt wäre nach dieser Hypothese identisch mit der Aussenflüssigkeit. Ist unter solchen Umständen ein lebhafter Stoffwechsel möglich, wie wir denselben bei der Blutzelle nicht nur voraussetzen, sondern direct beweisen können? Keineswegs. Wasser gegen Wasser, Salzlösung gegen Salzlösung gleicher Concentration kann keinen Diffusionsstrom veranlassen; eine spirale Polar- oder Aequatorialströmung des Zellinhaltes, wie sie im einfachsten pflanzlichen Organismus, der Algenzelle, als Folge der Aufnahme gewisser Stoffe aus dem Wasser und Abgabe anderer an dasselbe beobachtet wird, könnte trotz der zwischenliegenden feuchten und permeablen Zellwand nicht stattfinden. Dass aber die Blutzellen ausser dem bedeutenden Absorptionsvermögen für Sauerstoff und Kohlensäure, wie sie H. Magnus's Versuche ausser Zweifel gesetzt, ausser der wichtigen Rolle also, die sie als Träger gebundenen Sauerstoffs für die Wärmeökonomie, die Kohlensäure-, Wasser- und Harnstoff-Erzeugung als Endproducte dieser allmäligen Oxydation verbrauchter Organelemente und überschüssig zugeführter Nahrungsmittel übernehmen, noch den Ein- und Austritt in's Plasma gelangter Stoffe vermitteln, beweist der Eisengehalt des Harns hungernder Thiere auf's Entschiedenste, deren Blutplasma keine Spur dieses Metalles enthält. Nur durch Oxydation einer äquivalenten Menge Blutfarbstoff konnte das nach constantem Verhältniss mit dem C, N, H, O desselben verbundene Eisen als Eisenoxyd von letzterem getrennt werden, nur durch einen Diffusionsstrom in's Plasma gelangen,

---

2) Der Satz ergiebt sich aus der Berechnung der Analysen in der Abhandlung der Herren P. u. D., findet sich aber direct nur in den Worten angedeutet: „Comme il est très-facile de soumettre le sérum à une analyse exacte, il ne l'est pas moins de corriger l'erreur que son mélange introduit dans les résultats de l'analyse du caillot.“
Annales de Chimie Physique XXIII. p. 56. 1823).

um, im Malpighischen Gefässknäuel die Nierencapillarwand durchdringend, im Harne wieder zu erscheinen.

Es bedarf kaum noch der Analogie in der Entwickelung einfacher selbstständiger Thier- oder Pflanzenorganismen, um, im Gegensatze zur mehrerwähnten Hypothese, die Nothwendigkeit der Verschiedenheit des Inhalts der Blutzelle vom umgebenden Medium zu erweisen. Der Malzauszug (Bierwürze), in dem sich die Hefenzelle bildet, enthält kaum einige Tausendstel, der Inhalt letzterer 4 bis 5 Procent eiweissähnlicher Materien. Die gebildete Hefenzelle zeigt gegenüber der jetzigen Intercellularflüssigkeit (Bier) die grösste Verschiedenheit hinsichtlich des Mischungsverhältnisses der unorganischen Bestandtheile. Es enthalten nämlich [3]):

	1000 Gr. Hefenzelle.	1000 Gr. Bier.
Phosphorsäure	30,0	0,61
Kali	22,0	1,25
Natron	—	0,01
phosphorsaure Magnesia . .	17,2	0,61
„ Kalkerde . .	7,4	0,08
Kieselsäure	—	0,51
Summa der Aschenbestandtheile	76,6	3,07

Der Inhalt der frischen Hefenzelle übertrifft also den der Intercellularsubstanz (Bier) um mehr als das 25fache; aber auch in dem Verhältnisse der einzelnen Stoffe gegen einander zeigen sich die grössten Verschiedenheiten. Es enthalten nämlich:

100 Grammen Asche

	Hefenzelle.	Bier.
Phosphorsäure	39,5	20,0
Kali	28,3	40,8
Natron	—	0,5
phosphorsaure Magnesia . . .	22,6	20,0
„ Kalkerde . . .	9,7	2,6
Kieselsäure	—	16,6

Die Zelle enthält mithin nahezu die vierfache Quantität Kalkphosphat, die doppelte an Alkalien gebundener Phosphorsäure. Ist es zu gewagt, wenn wir letzterer eine überaus wesentliche Rolle beim Zellbildungsprocesse zuschreiben? Und dagegen die Kieselsäure, von deren bedeutendem Gehalt im Biere selbst keine Spur in die Hefenzelle übergegangen, als für den Bildungsprocess letzterer bedeutungslos hinstellen, während umgekehrt die Navicula oder Gallionella ferruginea dem umgebenden Was-

3) S. Mitscherlich, Monatsberichte der Berliner Akademie. 1845.

ser die Spuren in demselben gelöster Kieselsäure oder phosphorsauren Eisenoxydes entzieht.

Die Hypothese einer Identität des Inhalts der Blutzelle mit der Intercellularflüssigkeit enthält also nicht nur eine physikalische Unmöglichkeit, sondern erscheint auch, vom Standpunkte der vergleichenden Physiologie betrachtet, höchst unwahrscheinlich. Wir sind aber nicht nur durch Schlussketten und Analogien, sondern mit gleicher Entschiedenheit auf dem Wege directer Beobachtung im Stande

1) die Unzulässigkeit jener Hypothese zu beweisen,
2) die Constitution der Blutzelle gegenüber der ihrer Intercellularflüssigkeit (Plasma) festzustellen.

Vor specieller Erörterung der Sache selbst wird es zweckmässig sein, das Verhalten der Blutzelle gegen Wasser, so wie die Volumverminderung derselben beim Trocknen näher in's Auge zu fassen.

Die scheinbare Löslichkeit der Blutzellen in einem bedeutenden Wasserüberschuss beruht auf der grossen Verwandtschaft ihrer Substanz zu letzterem. Mit demselben zusammengebracht, quellen sie, wie bereits oben erwähnt wurde, rasch auf, ihr Brechungscoëfficient nähert sich immer mehr dem des Wassers; er wird endlich so nahezu derselbe, dass es unmöglich wird, mit bewaffnetem Auge, selbst bei der stärksten Blendung, Umrisse der früheren Zelle zu unterscheiden; die klare rothe Flüssigkeit durchdringt die Poren eines Papierfilters mit Leichtigkeit und hat ganz das Aussehen einer vollkommenen Lösung. Wird dieselbe jetzt mit einer concentrirten Lösung von schwefelsaurem Natron oder Zucker gemischt, so trübt sich das Gemisch plötzlich; das Mikroskop zeigt in demselben fein granulirte Sphäroide von der Grösse der ursprünglichen Blutzellen, über deren Natur mithin kein Zweifel sein kann. Stellt man den Versuch direct unter dem Mikroskope an, indem man einem mit dünner Glasplatte bedeckten Tropfen scheinbarer Blutzellenlösung einen Glaubersalzkrystall so nähert, dass eine Spitze desselben die zwischen den Glasplatten befindliche Flüssigkeitsschicht berührt, so sieht man von letzterer ausgehend immer deutlicher Gruppen granulirter Sphäroide (ursprüngliche Blutzellen) wieder zum Vorschein kommen, und in dem Maasse, als das Salz gelöst wird, contrahirt, sich den ursprünglichen Grössenverhältnissen nähern. Der Process der Wasserentziehung geht so lange fort, bis Salz und Zellensubstanz sich ihren beiderseitigen Verwandtschaften entsprechende Wassermengen angeeignet, in letztere getheilt haben [4]).

4) Ist die Flüssigkeit zu sehr verdünnt, so erscheint die Form nicht mehr erhalten; der durch concentrirte Salzlösung bewirkte Niederschlag wieder verdichteter Blutzellen

Dieser Versuch erklärt die Unlöslichkeit der Blutzelle im Intercellularfluidum (Plasma) gegenüber der scheinbaren Löslichkeit in reinem Wasser. Beide haben bedeutende Verwandtschaft zum vorhandenen Wasser; sie binden davon dem Grade derselben entsprechende Quantitäten und erhalten sich so gegenseitig in ihrer Integrität. Es versteht sich, dass neu hinzukommendes Wasser, nach jedem Trunke etc., sich demselben Verhältnisse gemäss beiderseitig vertheilt.

Die Blutzelle, unter Umständen eingetrocknet, die eine gleichmässige Verdunstung des Wassers nach allen Richtungen gestatten, zeigt constante

---

bildet Gallertmassen von feinkörnigem Aussehen, die durch Jodlösung (hydriodige Säure = H-I) stärker zusammengezogen und intensiv gebräunt werden, ohne deutlich wahrnehmbare Verticalprojectionen der Scheiben- oder Kugelform wahrnehmen zu lassen. Viele vegetabilische Zellen, deren Inhalt bei grosser Verwandtschaft zum Wasser mit demselben zur Gallerte aufschwillt, zeigen ein vollkommen analoges Verhalten. So u. A. die mit einer Schicht Spiralzellen als Epidermis umhüllten Früchte einiger Salvia-Arten, deren Spiralsubstanz aus vegetabilischem Schleim besteht. Mit wenig Wasser zusammengebracht, schwellen sie an, ohne die Zelle zu sprengen, und können durch allmäligen Zusatz von Alkohol oder concentrirter Salzlösung vollständig auf's frühere Volum unter Erhaltung der Form des Ganzen zurückgeführt werden. Ist der Wasserzusatz grösser, so dehnt die um so viel stärker anschwellende Spirale die Zellwand aus, bei grossem Ueberschuss endlich wird letztere gesprengt, der Zusammenhang der einzelnen Spiraltheilchen unter einander ist zu schwach, um den Strömungen im Wasser Widerstand zu leisten; sie vertheilen sich, und werden jetzt durch concentrirte Salzlösungen zu formlosen Schleimklumpen verdichtet, in denen keine Spur des früheren Spiralbaues zu erkennen ist. Aehnliche Erscheinungen zeigt aufgequollenes Stärkemehl, dessen fast wasserklare scheinbare Lösung mit concentrirtem Glaubersalzwasser zusammengebracht sich trübt, gerinnt und nach einigen Stunden vollständig in sich auf der Oberfläche und am Boden des Gefässes sammelnde weisse Flocken wieder verdichteter Stärkemehlkörner und dazwischen befindliches reines Salzwasser scheidet.

Jedes aufgequollene Blutzellensubstanz- oder Schleim-Molecül lässt sich als System um ein dichtestes Centrum gelagerter Schichten betrachten, deren Wassergehalt nach der Peripherie zu immer mehr zunimmt, bis er endlich nahezu ∞ wird. Je näher sich die Centren dieser einzelnen Molecülsysteme liegen, je stärker sie also noch durch Cohäsion im ursprünglichen Gruppenverbande zusammengehalten werden, desto vollständiger erscheint die Form nach Entziehung der Wasserhüllen wieder hergestellt. Entfernen sie sich so weit von einander, dass die Wirkungssphäre der Cohäsion überschritten ist, so wird der Gruppenverband durch die kleinste Strömung aufgehoben und die einzelnen Molecüle conglutiniren bei Wasserentziehung zu formlosen Massen.

Jedenfalls, die Form mag nach der Wiederverdichtung erhalten oder zerstört erscheinen, ist die Anwendung chemisch indifferenter Salzlösungen das zweckmässigste, ja, häufig einzige Mittel, um wahre von scheinbaren Lösungen sicher zu unterscheiden. So ist die sogenannte Lösung des Eiweisses in verdünnten Säuren nur eine scheinbare, da sie durch concentrirte Glaubersalzsoole in Flocken coagulirt; die aller vegetabilischen Schleime eine scheinbare, da sie durch letztere gleicher Weise zum Gerinnen gebracht wird etc.

Volumverminderung[5]); im Mittel von 68 bis 69 Volumprocent. Das Verschwundene ist Wasser; die frische Blutzelle enthält demnach annähernd in 100 Theilen:

68 bis 69 Th. Wasser,
32 bis 31 feste Bestandtheile,

d. h. nahezu die vierfache Quantität der in der Intercellularflüssigkeit enthaltenen.

Ueberlässt man ferner das frisch aus der Ader gelassene Blut der Selbstgerinnung, so zieht sich bekanntlich der gebildete Blutkuchen unter Hervorpressen des Serums zusammen, bis die Contraction nach 24 bis 48 Stunden das Maximum erreicht hat. Innerhalb der ersten 12 Stunden werden bei 15° bis 17° C. ungefähr 73 bis 75, in den folgenden 12 Stunden durchschnittlich 14 bis 17 Procent, in den folgenden drei bis vier Tagen endlich die letzten 8 bis 10 Procent der Gesammtmenge durch Selbsttrennung abscheidbaren Serums erhalten. Bei 0 bis 5° C. erfolgt die Trennung langsamer. Giesst man die von Zeit zu Zeit hervorgepressten Quantitäten in eine Reihe bereitstehender Gläser mit guteingeschliffenen Stöpseln ab, lässt durch 24stündiges Stehen in der Kälte die wenigen aufgeschlämmten Blutzellen sich senken und unterwirft die einzelnen Portionen dieser fibrinfreien Intercellularflüssigkeit für sich der Untersuchung, so erweisen sie sich in jeder Hinsicht als identisch. Es wird dies aus folgenden tabellarisch geordneten 2 Versuchsreihen näher ersichtlich werden, bei denen die Gerinnung innerhalb der ersten 24 Stunden bei 15° bis 17° C., in den folgenden Tagen, um Selbstzersetzung zu verhüten, bei 3° bis 4° C. stattfand.

I. Pferd, gesund, alt.

Anfang des Gerinnens nach 20 Minuten. Nach vollendeter Trennung zerfallen

	395,81 Gr. Blut	1000 Gr. Blut
in:	192,63 Gr. Serum . .	486,68 Gr. Ser.
	203,18 Gr. Blutkuchen	513,32 Gr. Blutk.

5) Die physikalischen Bedingungen des Eintrocknens, so wie die Beobachtungsreihen für den Eintrocknungscoëfficienten selbst, habe ich in einer kleinen, einem praktischen Zwecke gewidmeten Schrift („Diagnostik verdächtiger Flecke in Criminalfällen, Mitau und Leipzig, 1848. 8.“) ausführlicher erörtert. Ich muss hinsichtlich des Specielleren auf diese verweisen, da eine Wiederholung hier zu weit führen würde.

	Zeit nach Eröffnung der Vene.	Im letztverflossenen Zeitraum wurden entleert.	Die Gesammtmenge abscheidbaren Serums = 100 gesetzt, wurden entleert: Im letztverflossenen Zeitraum.	Im Ganzen bis jetzt.	Der Dichtigkeitsballon fasst bei 15° C. im luftleeren Raume.	Dichtigkeit bei 15° C. auf Wasser gleicher Temperatur = 1 bezogen.	Grammen Serum hinterlassen bei 120° trockenen Rückstand.	1000 Gr. Serum enthalten wasserfreie Substanzen.
I.	2 hor.	. . . . .	. . . . .	. . . . .	26,0369	1,03286	8,497 Ser. 0,883 Rückst.	103,92
II.	4 —	. . . . .	. . . . .	. . . . .	26,0359	1,03282	3,512 — 0,366 —	104,21
III.	8 —	164,88 Gr.	85,60	85,60	26,0364	1,03284	4,183 — 0,436 —	104,23
IV.	12 —	. . . . .	. . . . .	. . . . .	26,0374	1,03288	3,343 — 0,347 —	103,80
V.	24 —	. . . . .	. . . . .	. . . . .	26,0379	1,03289	8,920 — 0,929 —	104,15
VI.	36 —	. . . . .	. . . . .	. . . . .	Der Ballon fasst unter gleichen Verhältnissen 25,2086 Gr. Wasser.	. . . . .	2,285 — 0,2365 —	103,50
VII.	48 —	21,31	11,06	96,66		. . . . .	5,011 — 0,522 —	104,17
VIII.	60 —	. . . . .	. . . . .	. . . . .		. . . . .	3,3385 — 0,399 —	103,95
IX.	108 —	6,44	3,34	100		. . . . .	6,4405 — 0,672 —	104,34

II. Schaaf, gesund, erwachsen.

Anfang des Gerinnens nach 25′. Nach vollendeter Trennung zerfallen

	400,27 Gr. Blut	1000 Gr. Blut
in:	181,09 Gr. Serum . .	452,42 Gr. Ser.
	219,18 Gr. Blutkuchen	547,58 Gr. Blutk.

	Zeit nach Eröffnung der Arterie.	Im letztverflossenen Zeitraum wurden entleert.	Die Gesammtmenge abscheidbaren Serums = 100 gesetzt wurden entleert: Im letztverflossenen Zeitraum.	Im Ganzen bis jetzt.	Der Dichtigkeitsballon fasst bei 15° C. im luftleeren Raume.	Dichtigkeit bei 15° C. auf Wasser gleicher Temperatur = 1 bezogen.	Grammen Serum hinterlassen bei 120° trockenen Rückstand.	1000 Gr. Serum enthalten wasserfreie Substanzen.
I.	1 hor.	39,01	21,54	21,54	25,8189	1,02421	3,413 Ser. 0,241 Rückst.	70,61
II.	2 —	31,49	17,39	38,93	25,8199	1,02425	5,009 — 0,354 —	70,67
III.	20 —	59,38	32,79	71,72	25,8194	1,02423	4,892 — 0,344 —	70,32
IV.	48 —	34,91	19,28	91,00	25,8184	1,02419	3,964 — 0,280 —	70,64
V.	72 —	9,80	5,41	96,41	. . . . .	. . . . .	6,230 — 0,4365 —	70,06
VI.	120 —	6,50	3,59	100	. . . . .	. . . . .	5,6875 — 0,400 —	70,33

Aus der gleichen Dichtigkeit in verschiedenen Zeiträumen ausgepresster Serumtheile gegenüber derselben Uebereinstimmung hinsichtlich des Gehaltes an wasserfreien Stoffen ergiebt sich ausserdem mit Nothwendigkeit vollständige Identität des Verhältnisses von organischen zu unorganischen Bestandtheilen, so wie der letzteren unter einander [6]).

6) Die hier mitgetheilten Resultate stehen in directem Widerspruche mit einer, neuerdings von Herrn J. Moleschott veröffentlichten Abhandlung: „Ueber eine Fehlerquelle der Andral-Gavarret'schen Methode der Blutanalyse" (Henle und Pfeufer's Archiv f. rationelle Medicin VII, 2, 1848. pag. 228–236).

Man wird dies erklärlich finden, wenn man u. A. pag. 231 liest: „Jede der zur Untersuchung angewendeten Portionen wurde unter gehörigem Verschluss filtrirt. Farblose

Das Gewicht des nach vollständiger Contraction herausgehobenen Blutkuchens ist in den seltensten Fällen gleich dem des ausgepressten

---

Blutkörperchen gingen dabei nicht durch's Filtrum, wohl aber nicht wenige farbige" etc., die Beschreibung der Methode nämlich, mittelst deren es Herrn M. gelang, aus frisch aufgefangenem, in einem offenen grossen Cylinder gerinnenden Ochsenblut folgende Verhältnisszahlen der festen Rückstände in verschiedenen Zeiträumen hervorgepresster Serumtheile zu erhalten:

				1000 Th. Serum ausgepresst			
10′	nach	dem	Gerinnen	hinterliessen	81,3	festen	Rückstand
2	hor.	—	—	—	116,6	—	—
12	—	—	—	—	185,3	—	—
22	—	—	—	—	200,3	—	—

Ferner pag. 232 die Beschreibung „folgenden Gegenversuchs mit noch einfacheren Bedingungen:"

„A) Gehörig ausgewaschenes Hollundermark (Cellulose) wurde mechanisch möglichst zertheilt in eine Auflösung von gewöhnlichem phosphorsauren Natron gebracht. Die specifisch leichtere Cellulose, die natürlich oben schwamm, blieb mit der Lösung des phosphorsauren Natrons 20 Stunden lang stehen. Dann wurde die oberste Schicht und die unterste filtrirt. Jene, also diejenige, in welcher die festen Partikeln schwammen, enthielt in 100 Th. 5,97, diese dagegen nur 4,37 phosphorsauren Natrons" etc.

Ferner pag. 233 als physikalische Begründung:

„dass überhaupt jede Lösung, in welcher kleine feste Partikelchen sich in einer Schicht der Flüssigkeitssäule angesammelt haben, wirklich in Folge der Attraction, die von jenen Partikelchen ausgeht, in der Umgebung dieser concentrirter ist, als in den übrigen Schichten, eine Thatsache, die für den Physiker kaum durch Versuche gestützt zu werden brauchte, weil ja jede Krystallisation das Gleiche lehrt etc."

Ganz abgesehen davon, dass besagte Methode nicht von den Herren Andral und Gavarret, sondern von den Herren Prévost und Dumas herstammt, dass ferner das Filtriren selbst kleiner Quantitäten Blutserum 12 bis 24 Stunden dauert, dass die Ausführung der Operation bei Luftabschluss („gehörigem Verschluss") eine physikalische Unmöglichkeit ist, dass dieselbe bei Luftzutritt aber ein treffliches Beförderungsmittel der Wasserverdunstung durch Oberflächenvermehrung bietet, dass Blutzellen sich durch's Filter nicht von der Intercellularflüssigkeit sondern lassen, weil sie die Maschen des aufgelockerten Papierfilzgewebes verstopfen, dass von auf der Oberfläche einer Salzlösung schwimmenden, mit derselben getränkten Hollundermarkstücken fortwährend Wasser abdunstet, was bei den tieferen Schichten nicht stattfindet, dass diese Wasserverdunstung gleicher Weise in dem grossen, zum Auffangen des Blutes dienenden Cylinder stattfand etc., erscheint die dem Physiker zugemuthete, „kaum durch Versuche zu stützende Thatsache" der Verdichtung von Salzlösung durch in derselben umherschwimmende beliebige feste Partikelchen in Folge der „von letzteren ausgehenden Attraction" doch zu seltsam, um ohne „stützende Versuche" hingenommen werden zu können. Dieselben, freilich mit etwas strengerer Selbstkritik angestellt, indem als poröse Substanz Platinschwamm, als Salze die gewöhnlichen Begleiter thierischer Organisation, Chlornatrium und zweibasisches Natronphosphat, gewählt wurden, ergaben folgende Resultate:

a) In eine Flasche mit gut eingeschliffenem Stöpsel wurden ungefähr 60 Gr. einer 9,764 Procent Chlornatrium $\left(\begin{matrix}1 \text{ Aequiv. Chlornatrium} \\ 60 \text{ — Wasser}\end{matrix}\right)$ enthaltenden Salzlösung gethan,

Serums, meist grösser. Untersucht man in ersterem Falle eine mit dem Rasir- oder Doppelmesser möglichst dünn geschnittene Scheibe bei 400 bis 500maliger Linearvergrösserung, so findet man die Blutzellen so dicht an einander gelagert, dass die von Intercellularsubstanz (Plasma) ausgefüllten Zwischenräume höchstens $^1/_5$ des Gesammtvolums betragen. Nach dieser annähernden Grenzbestimmung enthält das Blut mindestens 40 Volumprocent frischer Zellen; ein Gehalt, der in der Mehrzahl der Fälle bedeutender, nach den vorliegenden Beobachtungen auf ein Maximum von 53 bis 54 Volumprocent steigen dürfte.

---

rasch 20 Gr. frisch geglühter, über Schwefelsäure im luftleeren Raume erkalteter Platinschwamm nach- und mehrfach umgeschüttelt, 12 Stunden dem ruhigen Absetzen überlassen und hinterher die Dichtigkeit bestimmt.

Der Ballon fasste vor dem Hineinschütten des Platinschwamms im luftleeren Raume 27,8081 Gr. Lösung,

nach dem Hineinschütten . . . . . 27,8086 — abgegossener Lösung; die Dichtigkeit bei 15° C. auf Wasser von gleicher Temperatur als Einheit bezogen, ergiebt sich demnach: vorher = 1,10312,

nachher = 1,10314, d. h. sie sind identisch.

b) Der Versuch in gleicher Weise mit einer Lösung von phosphorsaurem Natron angestellt, ergab:

Füllung des Ballons mit ursprünglicher Lösung im luftleeren Raume = 27,1126,

nach Behandlung mit Platinschwamm . . . . . = 27,1126

d. h. eben so vollkommenen Mangel jeder Dichtigkeitsänderung durch die hineingebrachten porösen Platinmassen.

Dies Ergebniss erscheint von vornherein natürlich, da kein Grund vorliegt, woher die Salztheilchen stärkere Anziehung zu denen des Platins als zu einander, die Eiweissmolecüle der Intercellularflüssigkeit mehr zu den Blutzellen, als den benachbarten Eiweissmolecülen haben sollten; da endlich, falls eine solche hier wirklich stattfände, dieselbe beim Austritt der ersten Serumportionen aus dem Blutkuchen in gleicher Weise, als bei dem der letzten wirksam sein, mithin eine gleichmässige Verdünnung aller hinter einander hervorgepressten Antheile zur Folge haben müsste.

Man muss gestehen, man wird beim Durchlesen solcher Arbeiten unwillkürlich an die vielfach verketzerte methodologische Einleitung einer bahnbrechenden Untersuchung der neuesten Zeit erinnert (Liebig, „chemische Untersuchung über das Fleisch," Heidelberg, 1847, 8. pag. 1): „Wenn man mit einiger Aufmerksamkeit die in der Thierchemie festgestellten Thatsachen in's Auge fasst, so wird man mit Verwunderung gewahr werden, wie wenige darunter sind, auf die sich sichere Schlüsse bauen lassen. Der Grund davon scheint mir der zu sein, dass sich bis jetzt verhältnissmässig nur eine sehr geringe Anzahl von Chemikern vom Fache mit dem Anbau dieses Gebietes ernstlich befasst und es zum Gegenstande gründlicher Forschungen gewählt haben. — Daher kommt es denn, dass in der Thierchemie, die ein Grenzgebiet ist, das weder ganz der Chemie noch ganz der Physiologie angehört, sich Abenteurer aller Art herumtreiben, auf deren auf gelegentlichen Jagd- und Streifzügen gemachten Wahrnehmungen und Erzählungen der grösste Theil unserer Kenntniss von diesem Gebiete beruht; aber wie Wenige lehrten selbst die kleine Strecke, die ihr Fuss betrat, so genau kennen, dass ihre Nachfolger sich nicht mehr darin verirren konnten! Ein Anderes ist es, ein Land zu bereisen und eine Heimath zu begründen."

Defibrinirt man das Blut beim Austritt aus der Vene und überlässt es in einem graduirten Cylinder 24 bis 48 Stunden der Ruhe, so senken sich die Blutzellen allmälig in dem schwachgelblichen Serum zu Boden; das Maximum der Senkung beträgt hier, wie beim Gerinnen, 50 Volumprocent [7]).

Ueberlässt man das im Cylinderglase mit weiter Mündung und gut eingeschliffenem Stöpsel aufgefangene und gewogene Blut der Selbstgerinnung, bis die Zusammenziehung des Blutkuchens ihren Gipfelpunkt erreicht hat, giesst das Serum möglichst vollständig ab, wägt, analysirt jedes für sich und vergleicht die Resultate, nachdem man eine entsprechende Quantität eingeschlossenen Serums, so wie den ganzen durch den Versuch ermittelten Fibringehalt vom directen Ergebnisse der Analyse des noch Intercellularsubstanz enthaltenden Blutkuchens in Abrechnung gebracht (im Minimo nach dem Obigen $^1/_5$ des Blutkuchenvolums), so erhält man annähernden directen Aufschluss über die Constitution der im Körper kreisenden frischen Blutzelle.

Die bei der Analyse des Blutes als Ganzes gefundenen Stoffe vertheilen sich danach folgendermaassen auf Zelle und Intercellularfluidum:

Blutzelle.		Intercellularfluidum.	
enthält überwiegend:	Hämatin (incl. Eisen), Caseïnähnliches Albuminat (Globulin), Kalium, Phosphorsäure,	enthält überwiegend:	Fibrin, Albumin, Natrium, Chlor,
dem zufolge relativer Mindergehalt an:	Natrium, Chlor.	dem zufolge relativ vermindert:	Kalium, Phosphorsäure [8]).

7) Eine Reihe sorgfältiger Bestimmungen findet man in der Abhandlung von Herrn Popp: „Untersuchungen über die Beschaffenheit des menschlichen Blutes in verschiedenen Krankheiten," Leipzig, 1845, 8., eine sehr gediegene kleine Schrift, die sich durch Präcision der Beobachtung und Darstellung auf gleich vortheilhafte Weise auszeichnet.

8) Die in der Intercellularflüssigkeit, wie in den Blutzellen als Schwefelsäure circulirende Quantität Schwefel ist so gering, dagegen die Fehlerquellen bei ihrer Bestimmung nach der Verkohlungsmethode so bedeutend, dass ich mich vorläufig eines definitiven Urtheils über ihre Vertheilung enthalte. Ich bin beschäftigt, diesen für die Oxydation der schwefelreichen Albuminate innerhalb oder ausserhalb der Blutzellen interessanten Punkt durch directe Versuchsreihen in grösserem Maassstabe zu erledigen, in denen Quantitäten von je 100 bis 150 Gr. Serum und Blutkuchen unter Zusatz einiger Tropfen Essigsäure durch Siedhitze zum Gerinnen gebracht, die voluminösen Coagula durch Auskochen und Pressen möglichst erschöpft, und schliesslich die als solche vorhandene Schwefelsäure durch ein Barytsalz aus den durch Verdampfen concentrirten Flüssigkeiten abgeschieden wird. Bis auf weitere directe Entscheidung durch die erwähnten neueren und schärferen Bestimmungen bitte ich daher, namentlich den scheinbaren Mangel letzterer in den Blutzellen Cholerakranker, nur in diesem Sinne aufzufassen und sich der nahe liegenden phy-

Dies Verhältniss wird, so weit die bisherigen Untersuchungen reichen, durch Krankheiten nicht geändert (Cholera, Albuminurie, Wassersuchten, Diabetes); es behauptet sich bei den bis jetzt der Beobachtung unterworfenen Haussäugethieren (Hund, Katze, Schaaf), zeigt dagegen bei denselben graduelle, jeder Gattung eigenthümliche, typische Schwankungen [9]).

---

siologischen Folgerungen zu enthalten. Sie sollen, so bald sich mir Gelegenheit bietet, auch für diese Krankheit angestellt und mitgetheilt werden; im Interesse der Physiologie sei die Erledigung dieses Punktes übrigens in gleicher Richtung arbeitenden Forschern angelegentlichst empfohlen. Eine jede Methode vervollständigt sich erst im Laufe der Untersuchung; ich würde die vorliegende erst nach Abschluss dieser entscheidenden Bestimmungen veröffentlichen, wenn ich sicher darauf rechnen könnte, durch Wiederkehr der Epidemie Gelegenheit zu ihrer Wiederaufnahme zu finden.

9) Es enthalten nämlich

100 Gr. unorganischer Bestandtheile

Dem Zahnbaue nach:	Gattung.	Kalium, Natrium. Blutzelle. Kalium	Blutzelle. Natrium.	Intercellularfl. Kalium.	Intercellularfl. Natrium.	Phosphorsäure, Chlor. Blutzelle. Phosphorsäure.	Blutzelle. Chlor.	Intercellularfl. Phosphorsäure.	Intercellularfl. Chlor.
Omnivore	Mensch (2 Gesunde, 3 Cholera, 1 Albuminurie, 1 Wassersucht, 1 Diabetes, im Ganzen 8 gesunde und kranke Individuen) Mittel	40,89	9,71	5,19	37,74	17,64	21,00	6,08	40,68
Fleischfresser	Hund	6,05	36,17	3,25	39,68	22,12	24,88	6,65	37,31
	Katze	7,85	35,02	5,17	37,64	13,62	27,59	7,27	41,70
Pflanzenfr.	Schaaf	14,57	38,07	6,56	38,56	8,95	27,21	3,56	40,89
	Ziege	37,41	14,98	3,55	37,89	9,41	31,73	5,90	40,41

Beim Menschen, und zwar beim Manne, sehen wir den Gegensatz am entschiedensten, bei den Fleischfressern betrifft er vorzugsweise die Säuren (Phosphorsäure, Chlor), bei den Pflanzenfressern die Alkalien (Kali, Natron). Es muss erinnert werden, dass derselbe in keinerlei Weise durch die Art der Nahrung bedingt wird; die 8 menschlichen Individuen lebten unter den verschiedensten Verhältnissen, einige als Fleisch-, andere als reine Pflanzenfresser, 4 davon gehörten dem germanischen Volksstamme, 1 dem slavischen, 3 dem finnischen an (Esthen), deren bedeutende craniologische Verschiedenheit bekanntlich Hueck mit Entschiedenheit nachgewiesen. Die betreffenden Katzen und Hunde führten die Diät ihrer Herren, von deren Tische sie gefüttert wurden; der Harn oder die ihn ersetzenden Ausscheidungen Aller endlich enthielten sämmtliche vier Bestandtheile in Menge, um, falls der Gattungstypus es erforderte, in dem betreffenden morphologischen Blutelemente { Kalium, Phosphorsäure = Zelle, / Natrium, Chlor = Intercellularfluidum zurückgehalten, den charakteristischen Mindergehalt vollständig auszugleichen.

Der überwiegende Kali- und Phosphorsäure-Gehalt, den Liebig in der Fleischflüs-

Von den Hauptmomenten dieser merkwürdigen Sonderung überzeugt man sich, abgesehen von genauen Analysen, leicht durch ein Paar oberflächliche Versuche. Trocknet man eine Blutkuchenscheibe und ungefähr das gleiche Volum dazu gehörigen Serums, verkohlt und übergiesst die in beiden Tiegeln eingeäscherten Rückstände mit Chlorplatinlösung, so erhält man dort einen enormen Niederschlag von Chlorplatinkalium, hier kaum eine Spur; dort mit Chlorcalcium und Ammoniaküberschuss nach Abscheidung des Eisens einen starken, hier einen viel schwächeren Niederschlag von Kalkphosphat. Dass endlich der eisenhaltige Karmoisin-

---

sigkeit nachgewiesen (Untersuchungen etc. p. 85.), lässt sich nach dem Vorliegenden in zweierlei Weise interpretiren.

α) Beim Tödten des Thiers durch Verbluten bleibt in den Haargefässen eine überwiegende Menge kali- und phosphorsäurereicher Blutzellen zurück, während die natron- und chlorreichere Intercellularflüssigkeit abfliesst. Diese Erklärung wird durch einen nicht unbedeutenden Eisengehalt des Muskelfleisches unterstützt.

β) Die Blutzelle ist als morphologisch-chemische Uebergangsstufe von formloser Intercellularflüssigkeit zum geformten Muskel anzusehen; sie zerfällt, nachdem sie eine Zeit lang den Respirationsfunctionen gedient, die Muskelcapillaren durchkreisend, in Muskelfibrin, Kali, Phosphorsäure und jene interessanten, in geringerer Menge auftretenden Producte der Metamorphose ihres Zellinhaltes (Kreatin, Kreatinin, Inosinsäure etc.). Ist diese Ansicht richtig, so muss eine gewisse, wenn gleich geringere Quantität letzterer Stoffe auch im Blutkuchen, nicht in der Intercellularflüssigkeit, anzutreffen sein; der Inhalt der Blutzelle würde, gegenüber der alkalischen Intercellularflüssigkeit, neutral oder selbst sauer reagiren wie Fleischbrühe. Die in der Nahrung aufgenommenen Albuminate unterlägen nach dieser Ansicht, in die Intercellularflüssigkeit transsudirt, dem Zellbildungsprocesse; ein Theil derselben, Kali und Phosphorsäure, würden Inhalt, der Rest, Chlor und Natrium, Intercellularsubstanz der Blutzelle. Ersterer unter dem Einflusse der Sauerstoffeinwirkung bei 37° C. circulirend, zerfiele allmälig in stickstoffreichere Producte (Muskelstoff, Kreatin etc.), wie der Anfangs homogene Zellinhalt der jungen Algenzelle sich allmälig unter dem Einflusse ähnlicher Agentien im Verlauf der Vegetationsperiode in Farbstoff, Säuren etc. spaltet. Der so zeitig immer loser gewordene Formverband schwände beim letzten Durchkreisen der Muskelcapillaren vollends, das Hauptproduct der Zellenmetamorphose (Muskelstoff) einte sich mit dem neuen (Muskelbündel), erfüllte in diesem eine Zeit lang seine Functionen, bis er, halb mechanisch (Reibung), halb chemisch weiter zerstört, als Fibrin in die Intercellularflüssigkeit zurückträte, um, immer kohleärmer und entsprechend stickstoffreicher geworden, zum Wiederersatz der endlich in Harnstoff, den stickstoffreichen Gallenpaarling (Glycocoll) etc. weiter zerfallenen Bindesubstanz (Collagen) verwendet zu werden, und schliesslich, nach Reihen noch unbekannter Zwischenproducte, derselben Endmetamorphose anheimzufallen (vergl. Anm. 2, das statistische Resumé des mechanischen Stoffwechsels am Schlusse des ersten Ruhrfalls und die Salztheorie am Schlusse der vier ersten Abschnitte.

Eine künftige Experimentalkritik wird entscheiden, welche von diesen, der Gleichung des Stoffwechsels genügenden möglichen Wurzeln (Hypothesen) reell, welche imaginär sei. Die bis jetzt vorliegenden Thatsachen sprechen für die zweite.

Farbstoff der Blutzelle ausschliesslich eigen, ist eine längst bekannte Thatsache [10]).

B) Methode der Blutanalyse.

Eine Untersuchung des Blutes als Ganzes hat, der Natur der Sache nach, nur ein sehr untergeordnetes Interesse; sie zeigt uns, was sich a priori voraussetzen lässt, dass nämlich die mit den Nahrungsmitteln zugeführten Stoffe einerseits, die zur Elimination bestimmten Oxydationsproducte verbrauchter Massentheile des Organismus, wie Harnstoff, Kohlensäure, Wasser und deren Bildungsstufen andererseits in demselben nachgewiesen werden können. Sie hat dieselbe untergeordnete Bedeutung, wie eine Analyse frischer Bierhefe, die uns weder über die Constitution der Hefenzelle, noch über die der dazwischen befindlichen Intercellular-, früheren Keim-Flüssigkeit (Bier) Aufschluss zu geben im Stande ist, und erinnert an die Embryonalperiode der Wissenschaft, in der man ganze Thiere und Pflanzen zu Brei zerquetscht analysirte, und allen Ernstes der Physiologie damit einen wesentlichen Dienst zu erweisen glaubte [11]).

Ganz anders verhält sich die Sache, wenn wir bei einer solchen Untersuchung vom morphologisch-physiologischen Standpunkte ausgehen, die

---

10) Auf eine sehr interessante Weise schliesst sich die kürzlich von Herrn Millon (Comptes rendus, XXVI. p. 41) beobachtete, fast ausschliessliche Aufnahme in's Blut gelangter Metalle (Kupfer und Blei) durch die Blutzellen an die hier mitzutheilenden Thatsachen. 1 Kilogr. Blutkuchen enthielt 0,083, 1 Kilogr. Serum desselben Blutes dagegen nur 0,003 Gr. Kupfer und Blei.

Ich möchte die Richtigkeit dieser Thatsache nicht mit Herrn Melsens (Annales de Chimie et Physique, XXIII. p. 358) deshalb bezweifeln, weil die Resultate meiner Versuche eben so wenig, wie die dieses Forschers hinsichtlich des betreffenden Metallgehaltes mit denen des Herrn Millon übereinstimmen. Ein solcher Zweifel ist bei den anderweitigen gediegenen Untersuchungen und den wiederholten ausführlichen Analysen des letzteren (ibid. p. 508) unzulässig und wird durch ein neueres Schreiben desselben an die Redaction der „Annales de Chimie et Physique" (ibid. XXIV. p. 255), in dem Herr Millon die besonderen Verhältnisse, unter denen seine Versuchsreihen angestellt wurden, mittheilt: „Par les circonstances éventuelles et circonscrites dans lesquelles j'opérais, j'entends le regime particulier de l'armée et les ustensiles métalliques, dont le soldat fait usage tant à la caserne qu'à l'hôpital," vollends beseitigt.

11) Es versteht sich, dass sich's dabei nur um den bestimmten Zweck der Analyse handelt. Niemand wird der geistreichen Anwendung die vollste Anerkennung versagen, die Liebig von solchen generell-analytischen Daten für die Erörterung des Naturhaushaltes im Grossen und Ganzen gemacht; Niemand leugnen, dass der Blutlaugensalzfabrikant sehr rationell handelt, der einen gefallenen Gaul zerhacken lässt, um aus einer kleinen Probe des Breies die Gesammtmenge in demselben enthaltenen Stickstoffs und dessen Aequivalent an zu gewinnendem Cyaneisenkalium zu bestimmen; Niemand die gleich ingeniöse als exacte Weise verkennen, in der Boussingault die Futter- und Dünger-Oekonomie rein auf die Resultate der Elementaranalyse basirt etc.

constituirenden Formelemente durch mechanische Hilfsmittel erst möglichst isoliren und dann schliesslich jede für sich der Analyse unterwerfen. Stellt man sich dann scharf bestimmte Fragen, z. B. die obenerwähnten: „Welches sind die unorganischen Bestandtheile des Zellinhaltes gegenüber denen der Intercellularflüssigkeit? Welche von jenen finden sich bei allen Zellbildungsprocessen, können mithin für letztere als absolut nothwendig, welche dagegen, hier und da wahrnehmbar, für bedingt, welche endlich, überall fehlend, als total unwesentlich angesehen werden?" etc., so erhält man auch bei nur annähernden Zahlenwerthen bestimmte Antworten, und hat seinen Zweck erreicht.

Viele Untersuchungen, wie die des Blutes, gestatten indess beiden Anforderungen, des Physiologen wie des Analytikers, mit gleicher Schärfe zu genügen. Die erste Aufgabe betrifft die Ermittelung des Verhältnisses von Plasma (Intercellularfluidum) zu Blutzellen.

Auf eine von Berzelius bereits vor längerer Zeit gemachte Beobachtung gestützt, glaubte Herr Figuier [12]) neuerdings in der sogenannten „Unlöslichkeit" der Blutzellen in concentrirten Salzlösungen, wie Glaubersalz, Zucker u. A., ein Mittel zur Isolirung, resp. quantitativen Abscheidung derselben im unveränderten Zustande gefunden zu haben. Diese vermeintliche Unlöslichkeit ist aber, der Natur der Sache nach, nur eine scheinbare. Mit dem Wasser, das die gesättigte Salzlösung dem Inhalte der Blutzelle entzieht, tritt eine Quantität der in letzterer enthaltenen unorganischen Bestandtheile durch die Zellwand. Wird die frühere Intercellularsubstanz (Plasma) durch Defibriniren, Behandlung mit Salzsoole und mehrfache Wiederholung der Operation möglichst vollständig entzogen, und das Gemenge von Blutzellen mit dem Reste der angewandten Salzlösung in einen grossen Ueberschuss siedenden Wassers gebracht, so wird die Verbindung des Hämatins und caseïnähnlichen Bestandtheils der Blutzelle mit Alkalien in die sogenannte unlösliche Modification jener einerseits und freies Alkali andererseits zerlegt, die abfiltrirte Flüssigkeit, stark concentrirt, zeigt alkalische Reaction, und enthält deutlich nachweisbare Quantitäten von Kali, dessen Gegenwart den Inhalt der Blutzelle, dem Natronalbuminat des Intercellularfluidums (Plasma) gegenüber, charakterisirt. Diese sogenannten „reinen Blutkörperchen" sind demnach als Zersetzungsproducte eines Theils der Blutzellen anzusehen, keinesweges mit letzteren, im morphologischen Sinne, zu identificiren, ja nur einigermaassen zu vergleichen.

Stellt man eine Reihe Paralleluntersuchungen mit Blutarten an, deren Scheidung in Serum und Blutkuchen möglichst vollständig erfolgt, so

12) Annales de Chimie et Physique. III. Série XI. Tom. p. 503.

ergiebt sich ein constantes Verhältniss im beiderseitigen Gehalt an festen Bestandtheilen; je reicher das Serum an letzteren, desto concentrirter der Blutkuchen und umgekehrt. Es muss mithin der nach der Hypothese, resp. Berechnungsweise der Herren Prévost und Dumas für den procentischen Gehalt an sogenannten trockenen serumfreien Blutkörpern erhaltene Werth ebenfalls in einem constanten Verhältniss zum wahren Gehalt des Bluts an frischen Blutzellen (im morphologischen Sinne) stehen. Zur Feststellung dieses constanten Factors auf experimentellem Wege haben wir drei Bedingungsgleichungen:

1) Die durch mikrometrische Messung annähernd ermittelte Volumverminderung der Blutzelle beim Trocknen, die einen Wassergehalt von 68 bis 69 Procent ergiebt.
2) Das Gewicht des möglichst contrahirten Blutkuchens als Maximum-Grenzwerth des Blutzellengehalts mit Berücksichtigung der mikrometrischen Approximativbestimmung des Verhältnisses von geronnener Intercellularflüssigkeit (Plasma) zu Blutzellen in demselben (s. o.).
3) Als Grenzwerthe die obenerwähnten Gegensätze in Vertheilung der unorganischen Bestandtheile; der Blutkuchen kann nicht mehr Serum mechanisch eingeschlossen enthalten, als dem geringen Natriumgehalt desselben nach der besonders angestellten Serumanalyse entspricht.

Nach der Methode der Grenzen aus mehreren Analysen bestimmt, ergiebt sich dieser Coëfficient nahezu = 4; ein um 0,3 grösserer oder geringerer Werth genügt nicht mehr sämmtlichen Bedingungsgleichungen.

Der Gehalt des circulirenden Blutes an frischen Blutzellen (im morphologischen Sinne) wird demnach annähernd bestimmt, indem man den procentischen Fibrin- und Wassergehalt des ersteren ermittelt, das aus der besonderen Analyse des Serums resultirende Serumäquivalent + Fibrin von der Gesammtblutmasse (= 100) abzieht und das Vierfache des Restes (hypothetisch-trockene Blutkörper P. u. D.) nimmt. Diese Berechnung ist consequent bei den folgenden Analysen durchgeführt [13]).

Serum und Blutkuchen werden also für sich untersucht; die auf 1000 Gr. Blut reducirten Resultate addirt geben die Zusammensetzung des letzteren; der Gehalt an Intercellularflüssigkeit davon abgezogen, ergiebt als Rest die Constitution der Blutzellen.

13) Je schwankender die Berechnungsweise in diesem Gebiete nach den individuellen Ansichten des Beobachters ist, um so mehr wird es Pflicht desselben, die directen Ergebnisse der Analyse mitzutheilen. Vieles werthvolle Material wird durch Unterlassung dieser Maassregel fast unbrauchbar; dass es die jeder Controle entbehrenden „moyennes physiologiques“ ohnehin sind, bedarf kaum besonderer Erwähnung.

Die Untersuchung selbst variirte natürlich je nach dem Zweck der Analyse, der Quantität zu Gebote stehenden Materials und der Form, in der das Blut erhalten werden konnte. In dem gewöhnlichsten Falle wurden circa 150 Gr. in zuzustöpselnden gewogenen Cylindergläsern mit weiter Mündung aufgefangen, das Serum vom Blutkuchen abgegossen, gewogen und so das procentische Verhältniss derselben zu einander gefunden. Mit den nöthigen Vorsichtsmaassregeln wurde die Dichtigkeit in einem enghalsigen, vor der Glasbläserlampe gefertigten Ballon bestimmt, dessen Mündung durch eine aufgeschliffene kleine Glasscheibe luftdicht geschlossen werden konnte. Der zu allen folgenden Bestimmungen benutzte fasste bei 0^0 und 760 Mm. B. im luftleeren Raume 25,2181 Gr., zwischen $3{,}9^0$ und 4^0 (Punkt der grössten Dichtigkeit) 25,2234 Gr. Wasser und wog selbst mit der aufgeschliffenen Deckplatte unter ersteren Verhältnissen (0^0, 760 Mm. B. im luftleeren Raume) 5,1253 Gr. Die Temperatur wurde mit einem 30^0 umfassenden direct in $^1/_{10}$ Grade getheilten Thermometer bestimmt, für das ein für allemal eine Correctionstabelle aus 6 Quecksilberfadenlängen nach Bessel's Methode entworfen war; der Ausdehnungscoëfficient des Glases ergab sich nach wiederholten Wägungen mit Quecksilber von 0^0 und 25^0 C. unter Zugrundelegung des Dulong-Petit'schen unabhängig von jenem ermittelten Dilatationswerthes des Quecksilbers, = 0,0023, die Dichtigkeit desselben = 2,4589; die zu den Wägungen benutzten ganzen Grammengewichte (Oertling) endlich waren von Messing, deren Decimalen von Platin.

7 bis 8 Gr. Serum, im gewogenen Porcellantiegel eingetrocknet, ergaben die Summe bei 120^0 nicht flüchtiger Stoffe; ungefähr die gleiche Menge mit Wasser und einem Tropfen Essigsäure zum Sieden erhitzt, auf einem gewogenen Filter gesammelt, mit heissem Wasser ausgewaschen und der Rest des letzteren Behufs leichteren Trocknens durch schliessliches Uebergiessen mit Alkohol verdrängt, die Quantität reinen Eiweisses [14]).

Zur Bestimmung der unorganischen Basen und Säuren wurden 20 bis 60 Gr. gewogenen Serums in einem bedeckten Porcellantiegel von circa 150 Gr. Innencapacität bei schwacher Rothglühhitze verkohlt, die Kohle mit Salpetersäure haltigem Wasser erschöpft, im Sauerstoffstrom vollständig verbrannt und die kleine Quantität rückständiger Erdphosphate, in einigen Tropfen verdünnter Salpetersäure gelöst, der übrigen Lösung hin-

14) Bei vielen der folgenden Analysen ist nur dieser oder jener Theil der ganzen Kette von Operationen gemacht worden; die Vereinigung zum Gesammtschema erspart unnöthige Wiederholungen im Einzelfalle. Wie viel bei jeder Analyse ausgeführt oder weggelassen worden, ergiebt sich aus der bezüglichen Darstellung von selbst.

zugefügt. Durch salpetersaures Silberoxyd wurde der Chlorgehalt, durch Ammoniak nach dem Abscheiden des Silberrestes durch Salzsäure und Eintrocknen des Ganzen Behufs Verjagung des Salpetersäure- und Chlorüberschusses die Gesammtmenge des Kalk- und Magnesiaphosphats bestimmt; war die Quantität desselben nicht gar zu gering, so wurde der Kalkgehalt durch Lösen in Chlorwasserstoffsäure, Uebersättigen mit Ammoniakacetat und Fällen mit oxalsaurem Ammoniak aus der essigsauren Flüssigkeit ermittelt, und das gegenseitige Verhältniss der Erdphosphate daraus berechnet. Der Kalk ist in diesem Niederschlag als dreibasisches, die Talkerde natürlich als Ammoniakdoppelsalz, nach dem Glühen mithin als zweibasisch phosphorsaures Salz enthalten; sie sind der Bequemlichkeit halber im Folgenden als solche (3 CaO, P_2O_5 und 2 Mg P_2O_5) berechnet, obschon es nicht unwahrscheinlich ist, dass auch ersterer als zweibasische Verbindung im Kreislaufe enthalten ist. Durch Chlorcalcium oder Chlorbarium wurde aus der ammoniakalischen Flüssigkeit der Rest der Phosphorsäure, durch letzteres aus der sauren die Schwefelsäure, der Kalk- und Baryt-Ueberschuss durch kohlensaures Ammoniak abgeschieden, die Ammoniaksalze durch Glühen der eingetrockneten Lösung verjagt, und mittelst Chlorplatin aus dem rückständigen gewogenen Gemenge von Chlorkalium und Chlornatrium ersteres direct bestimmt, letzteres aus dem Verlust berechnet, nach dem man sich durch's Löthrohr, antimonsaures Kali und die Bildung von Glaubersalzkrystallen auf Schwefelsäurezusatz über die Reinheit desselben, namentlich die Abwesenheit von Salpetersäure oder salpetriger Säure vergewissert.

Zur Prüfung auf Harnstoff wurden die Albuminate des Serums durch Alkohol gefällt, der Alkoholrückstand einerseits in eine Frostmischung gestellt, mit Salpetersäure versetzt und die krystallographische Bestimmung des etwaigen Harnstoffnitrats zur Charakteristik benutzt, andererseits in Wasser gelöst, mit Chlorbarium gemischt, durch Filtriren vom niedergefallenen phosphorsauren, schwefelsauren und kohlensauren Baryt getrennt und nach Bunsen's Methode im zugeschmolzenen Glasrohr einige Stunden auf 170° bis 180° C. erhitzt, wo der Kohlensäuregehalt des trübenden Barytcarbonats durch Säuren, der in der Lösung befindliche Salmiak durch die am säurebefeuchteten Glasstabe auf Kalizusatz entstehenden Nebel verificirt wurde (vergl. Cholera).

Der Methode, mittelst deren ich mich von der Gegenwart des Harnzuckers im Blute des Menschen und der Säugethiere überzeugte, wird im 6. Abschnitt (Diabetes) eine ausführlichere Erörterung gewidmet. Die Quantität der Fette wurde durch Erschöpfen mit Aether, der Fettseifen mittelst wasserfreien Alkohols in bekannter Weise bestimmt, als Prüfmittel auf Gallenfarbstoff dienten Salpetersäure und Chlorba-

rium; auf reine Galle, wiewohl vergebens, Zucker und Schwefelsäure (Pettenkofer), so wie das Verhalten beim Erhitzen mit Mineralsäuren.

Der Blutkuchen wurde durch Ausdrücken in mehreren neben einander gestellten, je 100 Gr. Wasser enthaltenden Schaalen von den Blutzellen befreit, der fast farblose Fibrinrückstand getrocknet und gewogen. Sämmtliche roth gefärbte Flüssigkeiten wurden in einem gewogenen Ballon vereinigt gewogen und so das procentische Blutkuchenäquivalent dieser scheinbaren Blutzellenlösung festgestellt. Eine 4 bis 5 Gr. Blutkuchen entsprechende Quantität wurde zur Bestimmung des Wassergehalts bei 120° C. im trockenen Luftstrom getrocknet, eine zweite gleiche Quantität durch Siedhitze, nöthigenfalls unter Zusatz eines Tropfens verdünnter Essigsäure coagulirt, um die betreffenden Albuminate und den Blutfarbstoff möglichst zu isoliren.

Die Verkohlung von 20 bis 60 Gr. Blutkuchen, Erschöpfung mit Salpetersäure haltigem Wasser und hinterherige vollständige Einäscherung im Sauerstoffstrom zur Bestimmung der unorganischen Bestandtheile geschah wie beim Serum. Der in Salpetersäure fast unlösliche geglühte Eisenoxydrückstand abfiltrirt, nach dem Lösen in Chlorwasserstoff mittelst essigsauren Natrons auf etwaigen Phosphorsäuregehalt geprüft, erwies sich als frei davon, überhaupt als reines Eisenoxyd. Die Bestimmung des Chlors geschah wie beim Serum, der meist bedeutendere Ammoniakniederschlag, Kalk, Magnesia und Eisenoxyd an Phosphorsäure gebunden enthaltend, wurde in Chlorwasserstoffsäure gelöst, durch Uebersättigen mit essigsaurem Natron das phosphorsaure Eisenoxyd, durch Ammoniakoxalat aus der von letzterem abfiltrirten essigsauren Lösung der Kalk bestimmt und das Verhältniss der Erdphosphate zu einander aus diesen Daten berechnet. Die Bestimmung des Restes, d. h. der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure, geschah, wie oben, durch Chlorcalcium oder Chlorbarium mit der Vorsicht, den meist etwas kohlensauren Kalk enthaltenden Kalkphosphatniederschlag ($3\,CaO$, P_2O_5) in Chlorwasserstoffsäure wieder gelöst, durch Ammoniak im reinen Zustande wieder zu fällen. Der hinterher mittelst Chlorbarium abgeschiedene schwefelsaure Baryt war gewöhnlich stark eisenhaltig, wie man's bei Schwefelsäurebestimmungen aus Spuren von Eisenoxyd enthaltenden Flüssigkeiten constant beobachtet. Merkwürdig ist es, dass diese Fällung als Barytdoppelverbindung bei Gegenwart freier Chlorwasserstoffsäure so vollständig erfolgt, dass Schwefelammonium im mit Ammoniak übersättigten Filtrat hinterher nicht die geringste Spur von Farbenveränderung hervorbringt. Dieser eisenhaltige Schwerspath-Niederschlag enthält den kleinen Rest als Ammoniakdoppelsalz gelöst gebliebenen, durch's Chlorcalcium oder Chlorbarium seiner Phosphorsäure beraubten Eisenoxydes; letzteres wird in der That mit solcher Energie in demselben zurückge-

halten, dass mehrstündiges Sieden mit concentrirter Chlorwasserstoffsäure zur vollständigen Zerlegung (Entfärbung) desselben erfordert wird. Die gelbliche, vom Schwerspath abgegossene Säure wurde mit einigen Tropfen Schwefelcyankaliumlösung versetzt und mit Wasser verdünnt, bis die Farbe der einer $^1/_{10,000}$ metallischen Eisens enthaltenden, hellweinrothen Lösung von Schwefelcyaneisen an Intensität gleichkam; die Zahl der Cubikcentimeter des erhaltenen weinrothen Fluidums entsprach der in letzterem enthaltenen $^1/_{10}$ Milligramme metallischen Eisens [15]). Die Bestimmung der Alkalien endlich, wie die von Zucker, Fett, Harnstoff, geschah wie beim Serum.

Bei Untersuchungen, wo schwer zu trocknende, dabei leicht zersetzbare Substanzen in's Spiel kommen, erscheint das grösste Misstrauen gegen eigene und fremde Resultate gerechtfertigt. Wir werden unsere Aufmerksamkeit daher der zweckmässigsten Controle der Analyse zuzuwenden haben. Der beste Prüfstein ist immer die Wiederholung; dazu mangelt aber bei klinisch-chemischen Untersuchungen meist das Material und, bei der raschen Zersetzbarkeit der betreffenden Stoffe, die Zeit. Man muss also suchen:

1) Möglichst viele Bestimmungen direct und unabhängig von einander zu machen, so dass sie sich bei der schliesslichen Zusammenstellung gegenseitig controliren.
2) Physikalische Eigenschaften des Gemenges in Betracht zu ziehen, die, für die einzelnen Bestandtheile ein für allemal durch Versuchsreihen ermittelt, mit dem Gewicht eines jeden in Rechnung gesetzt werden können.

Der erste Punkt ist im mitgetheilten Gange der Analyse möglichst berücksichtigt; hinsichtlich des zweiten bietet die Dichtigkeit des Gemenges die verhältnissmässig schärfste und sicherste Generalcontrole, vorausgesetzt, dass das specifische Gewicht aller constituirenden Elemente ein für allemal festgestellt, und die bei Verbindung derselben unter einander stattfindenden Condensationen in Rechnung gebracht werden. Wollte

---

15) Die Normallösung von Schwefelcyaneisen (= $Fe_2 (C_2 \overline{N} S_2)_3$) wird durch Erhitzen von 0,1 Gr. Klaviersaitendraht mit Salpetersäure bis zur vollständigen Zerstörung der Salpetersäure und Verjagung des freien Chlors, Verdünnen mit Wasser, Zusatz einiger Tropfen Schwefelcyankaliumlösung, bis die entstehende Blutfarbe an Intensität nicht mehr zunimmt, und schliessliche Verdünnung bis zum Gesammtvolum eines Litre dargestellt (helle Rothweinfarbe).

Kleine Farbennüancen werden am schärfsten unterschieden, wenn man, dem Fenster des Zimmers den Rücken wendend, die beiden Messröhren senkrecht mit einer Hand in der deutlichen Sehweite neben einanderhält und mit der anderen einen Bogen weisses Papier dicht dahinter als Projectionsgrund fixirt.

man die für einige dieser Stoffe im trockenen Zustande ermittelten Dichtigkeiten benutzen, so würde man einen gewaltigen Fehler begehen. Diese Substanzen sind als Hydrate, nicht als mechanische Gemenge, im Blute enthalten; bei der Hydratation aber findet eine so bedeutende Verdichtung statt, dass die Summen der zur Bildung 10procentiger Lösung erforderlichen Salz- und Wasservolume vor der Mischung das Volum der gebildeten Lösung um 1 bis 6 Procent übertreffen. Die Dichtigkeit des Chlornatriums, z. B. im luftleeren Raume und schmelzenden Eise auf Wasser gleicher Temperatur = 1 bezogen, ist 2,1527, die seiner 10procentigen Lösung 1,0769, mithin erfüllen

100 Gr. Chlornatrium bei 0° im luftleeren Raume den Raum von 46,45 HO
900 — Wasser . . . . . 900,00 —

berechnetes Wasservolum von 1000 Gr. 10proc. NaCl-Lösung = 946,45 } Verdichtung = 1,888
beobachtetes — — — — — — 928,58 } Volumprocent.

Diese Verdichtung ist beiderseitig; würden wir sie aber auf's trockene Salz allein übertragen, so ergäbe sich eine Raumverminderung von 38,47 Procent, d. h. fast $^2/_5$ des ursprünglichen Salzvolums. Die Verdichtung bei Verbindungen mit Wasser ist übrigens an keine bestimmten Grenzen gebunden; eine 10 Procent Chlornatrium enthaltende Lösung verdichtet sich beim Mischen mit dem gleichen Wasservolum; die resultirende 5procentige Soole auf abermaligen Zusatz der gleichen Wassermenge u. s. f. [16]).

16) Als Beleg mag folgende, einer grösseren Untersuchung über diesen Gegenstand entnommene Versuchsreihe für's Chlornatrium hier ihren Platz finden; die tabellarische Form wird die Uebersicht erleichtern, zu den Wägungen selbst diente der obenerwähnte Ballon mit den betreffenden übrigen Constanten.

Im luftleeren Raume.

Substanz.	Procentischer Gehalt an Chlornatrium.	bei 0° auf Wasser von 0° = 1 bezogen. Dichtigkeit.	Wasservolum von 100 Gr. in d. Lösung befindl. Chlornatriums.	100 V. d. vorhergeh. verdichten sich b. Bild. d. folg. Hydrats auf	bei 15° C. auf Wasser von 0° = 1 bezogen. Dichtigkeit.	Wasservolum von 100 Gr. in d. Lösung befindl. Chlornatriums.	100 V. d. vorhergeh. verdichten sich b. Bild. d. folg. Hydrats auf	Ausdehnung von 0° bis 15° C. 100 Volum bei 0° sind bei 15°	Aus d. Ausdehn. d. NaCl u. HO Proc. berechnete Ausdehn.
Chlornatrium	100	2,1527	. . .	. . .	2,1496	. . .	. . .	100,144	. . . .
a) 1 Aeq. NaCl, 20 Aeq. HO	24,506	1,1945	33,58	72,28	1,1874	35,59	76,52	100,598	100,090
b) 1 Aeq. NaCl, 40 Aeq. HO	13,964	1,1075	30,48	90,78	1,1023	33,51	94,14	100,472	100,080
c) 1 Aeq. NaCl, 60 Aeq. HO	9,764	1,0750	28,60	93,82	1,0709	32,22	96,16	100,383	100,079
d) 1 Aeq. NaCl, 80 Aeq. HO	7,506	1,0574	27,66	96,72	1,0541	31,60	98,08	100,313	100,078
e) 1 Aeq. NaCl, 100 Aeq. HO	6,097	1,0464	27,25	98,54	1,0434	31,73	. . .	100,288	100,076
Wasser	0	1,0000	. . .	. . .	0,9993	. . .	. . .	100,072	100,072

Bei einem Salzgehalte von 10 Procent (zwischen 58 bis 59 Aequivalenten Wasser auf 1 Aequivalent Chlornatrium) werden die weiteren Verdichtungen jedoch so unbedeutend, dass sie für den vorliegenden Zweck als verschwindend klein vernachlässigt werden können.

Nachstehende Tabelle repräsentirt in der ersten Columne die Dich-

---

80 Aequivalente Wasser auf 1 Aequivalent Chlornatrium enthaltendes Salzwasser, mit neuen 20 Aequiv. des ersteren gemischt, verdichten sich also noch um 0,00024 des Gesammtvolums. Dieser Condensation entspricht reines Wasser erst unter einem Drucke von 4,8 Atmosphären bei 10° C. und 760 Mm. B. (0,0000513 für jede Atmosphäre: Colladon und Sturm, Annales de Chimie et Physique XXXV. p. 113 ff.), d. h. je 4 Chlornatriumhydratmolecüle d verdichten je ein Wassermolecül ihrer nächsten Umgebung noch mit einer, dem Drucke einer Quecksilbersäule von 3,648 Meter Höhe gleichkommenden Kraft.

Diese Tbatsache beweist, meines Erachtens, dass die Salzlösungen als wahre Hydrate, d. h. als Verbindungen von Salz und Wasser (im chemischen Sinne) zu betrachten sind, die um so leichter durch Temperaturerhöhung und Substanzen von grösserer Verwandtschaft zum vorhandenen Wasser wieder zerlegt werden, je grösser die Anzahl in der Lösung bereits enthaltener Wasseräquivalente ist. Eine Lösung von Magnesiasulphat würde demnach zu betrachten sein als [MgO SO_3) HO) 2 aq) 4 aq) aq) 5 aq) m aq etc.)], die m aq etc. würden sich bei Temperaturen unter 0° von der übrigen Gruppe trennen; die demnächst am schwächsten gebundenen 5 aq bei der geringsten Erwärmung über 0° (Fritsche Pogg. Annal. XLII. p. 578), das folgende aq bei 52° (Haidinger Pogg. Annal. VI. p. 191; Mitscherlich ibid.), die folgenden 4 aq bei 100° im luftleeren Raume (Graham, Philosophical. Magazine VI. p. 422), das letzte, am energischsten gebundene endlich erst bei 210° bis 238° (Graham ibid.).

Die Untersuchungen der Herren Hess, Graham, Andrews ergeben, dass die Zahl der bei Hydratation wasserfreier Säuren oder Salze freiwerdenden Wärme-Aequivalente für's erste Aequivalent Wasser am grössten, für die folgenden successiv geringer wird; dies Verhältniss entspricht direct dem für die Condensation ermittelten. Nach der Wärmestofftheorie würde hier das ausgeschiedene Wärmevolum die Volumverminderung der Gesammtmischung veranlassen. Bei jeder weiteren Hydratation eines flüssigen Hydrats müsste demnach eine der stattfindenden Verdichtung entsprechende Wärmemenge in Freiheit gesetzt werden, deren directe Beobachtung bei Hydraten mit mehreren hundert Aequivalenten Wasser nur an der Mangelhaftigkeit der Instrumente scheiterte. So beobachteten die Herren Colladon und Sturm keine Temperaturerhöhung bei Compression reinen Wassers unter 40 bis 50 Atmosphären Druck, während Oersted, dem der Inductionsbeweis in früheren Versuchen (Edinb. Journ. of Science XII. p. 201) eben so wenig gelungen, aus theoretischen Gründen für jeden auf das Wasser stattfindenden Atmosphärendruck eine Wärmeentwickelung von $^1/_{40}$° C. statuirt (Pogg. Annal. XXXI. p. 361).

Beiläufig ergiebt sich aus obiger Tabelle, dass die Ausdehnung des Chlornatriums von 0° bis 15° doppelt so gross, als die des Wassers, dagegen 4mal kleiner, als die des ersten (20 Aequiv. HO, 1 Aequiv. NaCl enthaltenden) Hydrats, ja, noch 2mal kleiner als des 5. (100 Aequiv. HO auf 1 Aequiv. NaCl enthaltenden) Hydrats ist; dass ferner die Ausdehnung der Hydrate, als Function des jedesmaligen Salzgehaltes, regelmässig abnimmt; ein Verhältniss, für das ich aber den mathematischen Ausdruck, wenigstens in einer empirischen Formel der Form $fx = A + Bx + Cx^2 \ldots$ bei der Grösse der Beobachtungsfehler nicht herzusetzen wage.

tigkeit der Hauptbestandtheile oder Producte des Thierkörpers im hydratischen, als dem während des Lebens stattfindenden oder demselben zumeist genäherten Zustande. Die zweite Columne enthält die Dichtigkeit der wasserfreien Stoffe, bei den löslichen unter Terpentinöl (T), bei den unlöslichen nach dem Glühen unter Wasser bestimmt (H); die dritte stellt die bei Bildung des 10 Proc. wasserfreier Substanz enthaltenden Hydrats stattfindende Raumverminderung dar [17]). Die Dichtigkeiten des wasserfreien Kali und Natron sind der Abhandlung Karsten's, die des krystallisirten Traubenzuckers = $C_{12}H_{12}O_{12}$ + 2 aq der Arbeit Guérin-Varry's entnommen, da der in meinem Besitze befindliche zwar rein, bei 100° getrocknet nach einer ausdrücklich zu diesem Zwecke angestellten C- und H-bestimmung der Formel $C_{12}H_{12}O_{12}$ entsprach [18]) und demgemäss für Feststellung des Werthes der ersten Columne benutzt werden konnte, jedoch zwischen den Krystallen noch unkrystallisirten Fruchtzucker eingemengt enthielt.

17) Die Wägungen etc. geschahen mit denselben obenerwähnten Constanten. Um die Vergleichung mit den bereits vorhandenen Dichtigkeitsangaben und Analysen thierischer Flüssigkeiten möglichst zu erleichtern, sind alle in dieser Abhandlung, zunächst auch der nachstehenden Tabelle, niedergelegten Beobachtungen im luftleeren Raume bei 15° C. auf Wasser von gleicher Temperatur, nicht, wie es sonst zweckmässiger wäre, von der des schmelzenden Eises, bezogen; die Addition einer logarithmischen Constante (9996872 für Wasser von 0° bis 15° C. nach Hällstrom's letzten Tabellen, Kongl. Vetenscaps Academiens Handlingar f. 1833) macht erforderlichen Falles die Reduction zur Sache des Augenblicks.

Die Temperatur von genau 15° C. wurde erzielt, indem der gefüllte Ballon durch eine einfache Vorrichtung fixirt, bis nahe an die Mündung in ein grösseres, Wasser von 14,7 bis 14,8° C. enthaltendes Gefäss gesenkt, und nach Verlauf von 30 bis 40 Minuten, in dem Augenblicke, wo das Thermometer in jenem auf 15° C. gestiegen, durch die Deckplatte geschlossen, demselben enthoben wurde. Man ist so einerseits sicher, die Temperatur bis auf $^1/_{10}$° genau zu kennen, und erspart andererseits jedesmalige besondere Bestimmungen der Ausdehnungscoëfficienten der betreffenden Flüssigkeiten, deren Kenntniss für die Reduction von anderen Beobachtungstemperaturen auf die zur Norm gewählten unumgänglich erforderlich wäre. Die beim Hervorheben des Ballons durch Verdunstung des aussen anhaftenden, durch Fliesspapierstreifen zu entfernenden Wassers stattfindende Temperaturerniedrigung, so wie die spätere Wiedererwärmung durch die umgebende Zimmerluft ist nach Abschluss des zur Wägung bestimmten Flüssigkeitsvolums durch die aufgeschliffene Deckplatte noch innerhalb des grösseren Wassergefässes, natürlich ganz ohne Einfluss.

18) 0,481 Gr. bei 100° trocken gaben 0,701 Kohlensäure, 0,292 Wasser; auf dem Platinschiff hinterblieb keine Spur Asche (die Verbrennung im Sauerstoffstrome) mithin

		Theorie.	Versuch.
C_{12}	72	40,00	39,75
H_{12}	12	6,67	6,75
O_{12}	96	53,33	
	180	100,00	

Dichtigkeit im luftleeren Raume bei 15° C. auf Wasser gleicher Temperatur = 1 bezogen:

Substanz.	10 Proc. wasserfreier Substanz enthalt. Hydrat.	Wahre Dichtigkeit.	Bei der Bildung von 10proc. Hydrat stattfindende Condensation.
Chlornatrium Na Cl	1,0726	2,1481 (T)	1,505Volumproc.
Chlorkalium K Cl	1,0653	1,9787 (T)	1,348 —
Schwefelsaures Kali KO, SO_3	1,0833	2,6616 (T)	1,541 —
Phosphorsaures Kali 2 KO, PO_5	1,0960	2,4770 (T)	2,974 —
Phosphorsaures Natron 2 Na O, PO_5 .	1,0994	2,3735 (T)	3,455 —
Kali KO	1,1001	2,656 (Karsten)	3,053 —
Natron Na O	1,1484	2,805 (Karsten)	6,933 —
Phosphorsaurer Kalk 3 Ca O, PO_5 .	1,0807	3,0976 (Ḣ)	0,744 —
Phosphorsaurer Kalk 2 Ca O, PO_5 .	1,0896	3,0596 (Ḣ)	1,600 —
Phosphorsaure Magnesia 2 Mg O, PO_5	1,0913	3,0383 (Ḣ)	1,776 —
Phosphors. Eisenoxyd 2 F_2O_3, 3 PO_5	1,0880	3,0661 (Ḣ)	1,447 —
Harnstoff $C_2H_4N_2O_2$	1,0275	1,3369 (T)	0,160 —
Harnzucker bei 100° trocken $C_{12}H_{12}O_{12}$	1,0396	+ aq = 1,3861 (Guérin)	0,766 —
Fibrin	1,0270	1,2858 (T)	0,420 —
Albumin	1,0268	1,2746 (T)	0,462 —
Hämatoglobulin	. . . . .	1,3359 (Ḣ)	. . . . .
Hämatin	. . . . .	1,3394 (Ḣ)	. . . . .
Hämatin, Blutcaseïn etc. d. Blutzelle	1,0251	. . . . .	. . . . .
Albumin etc. der Intercellularflüssigkeit	1,0262	. . . . .	. . . . .

Die Verdichtung aller organischen Stoffe bei der Hydratation ist, trotz ihrer scheinbar grösseren Verwandtschaft zum Wasser, viel geringer; die hygroskopische Beschaffenheit derselben giebt weder für jene, noch für diese den festen Maassstab. Eine Specialtabelle, in der wir beispielsweise je drei typische Repräsentanten verschiedener Wasserverwandtschaftsgrade aus beiden Reichen einander gegenüberstellen, wird das Verhältniss anschaulicher machen. Es seien dies für die unorganischen Natron, Natronphosphat und Chlornatrium als Hauptbestandtheile aller thierischen Flüssigkeiten; für die organischen Alkohol, Eiweiss und Harnstoff: ersterer als Repräsentant der grösstmöglichsten Wasserverwandtschaftsenergie unter den organischen Verbindungen, dem Natron; Eiweiss als steter plastischer Begleiter desselben dem Natronphosphat; Harnstoff endlich, als gleich häufiger Auswurfsstoff, dem Chlornatrium gegenüber.

Verhältniss der Hydratationsverdichtung.

Verdichtungs- u. entsprech. Wasserverwandtschaftsstufe.	unorganische Stoffe. Substanz.	Dichtigkeit d. 10-procentigen Hydrats.	Dichtigk. d. wasserfreien Subst.	100 Vol. verdichten sich bei Bildung d. 10proc. Hydrats um	organische Stoffe. Substanz.	Dichtigkeit d. 10-procentigen Hydrats.	Dichtigk. d. wasserfreien Subst.	100 Vol. verdichten sich bei Bildung d. 10proc. Hydrats um
Grad I.	Natron	1,1484	2,805	6,933 Volumproc.	Alkohol	0,9830 (Tralles)	0,7939	0,761
— II.	Phosphors. Natr.	1,0994	2,3735	3,455	Eiweiss	1,0268	1,2746	0,462
— III.	Chlornatrium .	1,0726	2,1481	1,505	Harnstoff	1,0275	1,3369	0,160

Sieht man die Volumverminderung als Maass der Wasserverwandtschaft an, so übertrifft die der unorganischen Verbindungen die der organischen durchschnittlich um's 8 bis 10fache. Bringt man gleiche Theile auf gleicher Wasserverwandtschaftsstufe stehender Substanz beider Abtheilungen, z. B. Natronphosphat und Eiweiss mit Wasser zusammen, so werden nach obiger Voraussetzung $^8/_9$ der vorhandenen Quantität der unorganischen, $^1/_9$ der organischen Substanz zufallen, oder umgekehrt ein Theil Salz wird so viel Wasser binden, als 8 Theile Eiweiss; es wird im Intercellularfluidum gegenüber der Blutzelle die Rolle von 8 Theilen Serumalbumin übernehmen, für letztere ein Diffusionsäquivalent abgeben. Da Natron die doppelte, Chlornatrium die halbe Volumverdichtung des Natronphosphats besitzen, so wird ein Gemenge gleicher Theile jener die Condensation dieses zeigen, es der Blutzelle gegenüber vertreten können.

Mit Hilfe der dritten Columne der Dichtigkeitstabelle ist es ein Leichtes, die mittlere, oder für jeden Einzelfall die entsprechende besondere Volumverdichtung der unorganischen Bestandtheile der Intercellularflüssigkeit zu bestimmen:

	100 Gr. unorgan. Bestandtheile d. Intercellularflüssigk. enthalt. im Mittel[19]):	Bei der Hydratation zum 10proc. Hydrat stattfindende Volumverdicht.:
Schwefelsaures Kali	4,49	0,069
Chlorkalium	6,05	0,082
Chlornatrium	61,97	0,933
phosphorsaures Natron . .	4,41	0,152
Natron	16,33	1,132
phosphorsaurer Kalk . . .	3,69	0,027
— Magnesia .	3,06	0,054
Summe =	100,00	2,449

19) 1000 Gr. Intercellularfluidum enthalten:
(Specielleres ist in den betreffenden Abschnitten nachzusehen.)

		Summe der unorgan. Bestandtheile.	Schwefels. Kali.	Chlorkalium.	Chlornatrium.	Phosphors. Natron.	Natron.	Phosphors. Kalk.	Phosphors. Magnes.
normal . .	I.	8,505	0,281	0,359	5,546	0,271	1,532	0,298	0,218
	II.	8,390	0,217	0,447	5,659	0,443	1,074	0,550	
	V.	7,619	0,690	0,218	4,829	0,467	0,809	0,600	
Cholera .	VI.	7,541	0,403	1,028	4,062	0,615	1,073	0,178	0,182
	VII.	10,110	0,582	0,675	5,287	0,151	2,533	0,220	0,662
Albuminuri^c . .		8,572	0,458	0,007	6,384	0,330	0,825	0,307	0,261
Wassersucht . .		10,054	0,185	1,041	5,447	0,479	2,341	0,561	
Diabetes		7,904	0,272	0,380	5,359	0,272	1,029	0,592	. . . . .
Summe		68,695	3,088	4,155	42,573	3,028	11,216	1,595	1,323
								+1,717; entsprech.	
							vertheilt =	2,5335	2,1015

Die Hydratationsverdichtung der unorganischen Bestandtheile der Intercellularflüssigkeit, unserer Voraussetzung zufolge entsprechend die Wasserverwandtschaft, übersteigt die des Eiweisses also im Mittel um's Sechsfache.

Im Folgenden wird sich's herausstellen, wie bei den langdauernden Krankheiten, in denen der Eiweissgehalt der Intercellularflüssigkeit bedeudend sinkt, der an unorganischen Stoffen entsprechend steigt; es wird sich zeigen, dass für je 8 bis 10 Theile ausgetretenen Eiweisses durchschnittlich ein Theil Salz mehr (Diffusionsäquivalent) im Kreislauf zurückgehalten wird (Wassersuchten). Umgekehrt sehen wir in Krankheiten, bei denen der Eiweissgehalt der Intercellularflüssigkeit bedeutend vermehrt erscheint, die relative Salzmenge entsprechend vermindert (Cholera).

1000 Gr. Blutzellen enthalten:

	Summe d. unorgan. Bestandth. (excl. Eisen.)	Schwefelsaures Kali.	Chlorkalium.	Phosphorsaures Kali.	Kali.	Chlornatrium.	Phosphorsaures Natron.	Natron.	Phosphorsaurer Kalk.	Phosphorsaure Magnesia.
normal. I.	7,282	1,132	3,679	2,343	....	....	0,633	0,341	0,094	0,060
normal. II.	8,959	0,157	3,414	2,108	0,857	....	....	2,205	0,218	
V.	6,594	....	2,644	2,377	0,704	....	....	0,869	....	....
Cholera VI.	8,475	....	2,658	2,916	1,080	....	....	0,190	0,807	0,824
Cholera VII.	8,586	....	2,467	1,210	1,514	....	....	1,755	0,405	1,235
Albuminurie	7,814	0,181	4,680	0,969	....	....	1,225	0,248	0,197	0,314
Wassersucht	9,298	0,415	4,175	2,573	....	....	1,512	0,472	0,151	
Diabetes . .	7,586	0,483	4,338	1,407	....	....	0,496	0,720	0,104	0,038
Summe	64,594	1,368	28,055	15,903	4,155	....	3,866	6,800	1,607	2,471
									+ 0,369;	entsp.
								vertheilt =	1,752	2,695

	100 Gr. unorgan. Bestandtheile d. Blutzellen (excl. das zum organ. Gruppenverbande gehörende Eisen), enthalten im Mittel:	Bei der Hydratation zum 10proc. Hydrat findet Verdichtung statt um:
Schwefelsaures Kali	2,12	0,033 Vol.
Chlorkalium	43,43	0,586 —
Phosphorsaures Kali	24,62	0,732 —
Kali	6,43	0,196 —
Phosphorsaures Natron . . .	5,99	0,207 —
Natron	10,53	0,730 —
Phosphorsaurer Kalk	2,71	0,020 —
— Magnesia . . .	4,17	0,074 —
	100,00	2,578

Die mittlere Volumverdichtung und die nach unserer Voraussetzung ihr entsprechende Wasserverwandtschaft der unorganischen Bestandtheile der Blutzellen ist demnach nicht bedeutend von der der Intercellularflüssigkeit verschieden.

C) Constitution des gesunden menschlichen Blutes.

Die beiden nachstehend mitgetheilten Analysen wurden während der Abnahme der Choleraepidemie in Dorpat an 2 fast gesunden, kräftigen Individuen angestellt; sie haben als Parallelen zu den an Cholerakranken durchgeführten Untersuchungen ein besonderes Interesse. Nr. I. betrifft einen Arbeiter von 25 Jahren, dem vor 3 Stunden ein Holzblock auf den Kopf gefallen war; die Fibrinsteigerung ist der beginnenden Reaction (Entzündung) zuzuschreiben, die durch starke Blutentziehung rasch beseitigt wurde. Nr. II. ist an einem eben so kräftigen gesunden Weibe von 30 Jahren angestellt, die wegen angeblicher Congestionen ohne sonstige objective oder subjective Krankheitszeichen um einen Aderlass bat. Keins von beiden Individuen hat vor oder nach der Blutentziehung einen Cholera- oder sonstigen Krankheits-Anfall gehabt; Nr. II. ging unmittelbar nachher wieder an die Arbeit, Nr. I. verliess die Klinik nach wenigen Tagen.

Nr. I. Mechanische Verletzung, männl. Individuum, 25 Jahr; $^{14}/_{2}$ November.

Das Blut war in einer Portion aufgefangen und sofort durch Schlagen defibrinirt worden; das Fibrin wurde daher herausgenommen, und das rückständige defibrinirte Blut 24 Stunden an einem kalten Orte sich selbst überlassen, wo sich die Blutzellen, $^{2}/_{3}$ des Gesammtvolums bildend, in dem gelblichen Serum zu Boden gesenkt hatten. Reaction alkalisch.

Es zerfielen so 1000 Gr. Blut

in { 3,93 Fibrin,
280,11 Serum,
715,96 Blutzellen + Serum.

Dichtigkeit d. Ser. im luftleeren Raume bei 15° C. $= \frac{25,9450}{25,2086} = 1,0292$

— der Blutzellen + Serum . . . . . $= \frac{26,9998}{25,2086} = 1,0711$

3,620 Gr. Serum hinterliessen 0,330 bei 120° trockenen Rückstand
25,028 — — verkohlt etc. gaben
0,361 Chlorsilber,
0,0095 schwefelsauren Baryt,
0,013 Ammoniakniederschlag, wovon { 0,0075 phosphors. Kalk, 0,0055 — Magnesia,
0,008 dreibasisches Kalkphosphat zur Bestimmung der an

Alkalien gebundenen Phosphorsäure, worin 0,00367 P_2O_5 [20]),

0,234 Chlorkalium + Chlornatrium, woraus

0,0495 Chlorplatinkalium = { 0,21888 Na Cl / 0,01512 K Cl

7,2825 Gr. Blutzellen + Serum hinterliessen 1,8495 bei 120° trockenen Rückstand,

42,689 Gr. Blutzellen + Serum verkohlt etc. gaben

0,391 Chlorsilber,

0,010 schwefelsauren Baryt,

0,020 Ammoniakniederschlag, worin { 0,0065 phosphors. Kalk, / 0,0045 — Magnesia, / 0,0048 Phosphorsäure, / 0,0042 Eisenoxyd,

0,0835 dreibasisches Kalkphosphat zur Bestimmung der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure, worin 0,0384 P_2O_5,

0,0395 Eisenoxyd frei von Phosphorsäure oder Kieselsäure (in verdünnter Salpetersäure unlöslicher Rückstand),

0,330 Chlorkalium + Chlornatrium, woraus

0,614 Chlorplatinkalium = { 0,14239 Na Cl, / 0,18761 K Cl; demnach enthalten

1000 Gr. Blut

513,02 Blutzellen.

Wasser	349,69		
bei 120° nicht flücht. Stoffe	163,33		
Hämatin	7,70 (incl. 0,512 Eisen)		
Blutcasein etc. . . .	151,89		
unorgan. Bestandtheile	3,74 (excl. Eisen)		
Chlor	0,898	Chlorkalium . .	1,887
Schwefelsäure .	0,031	schwefels. Kali	0,068
Phosphorsäure .	0,695	phosphors. Kali	1,202
Kalium	1,586	— Natron	0,325
Natrium	0,241	Natron	0,175
phosphors. Kalk	0,048	phosphors. Kalk	0,048
— Magnesia	0,031	— Magnesia	0,031
Sauerstoff. . . .	0,206		
		Summe	3,736

486,98 Intercellularfluidum (Plasma).

Wasser	439,02		
bei 120° nicht flüchtige Stoffe	47,96		
Fibrin	3,93		
Albumin etc.	39,89		
unorganische Bestandtheile .	4,14		
Chlor	1,722	schwefels. Kali	0,137
Schwefelsäure .	0,063	Chlorkalium . .	0,175
Phosphorsäure	0,071	Chlornatrium. .	2,701
Kalium	0,153	phosphors. Natr.	0,132
Natrium	1,661	Natron	0,746
phosphors. Kalk	0,145	phosphors. Kalk	0,145
— Magnesia	0,106	— Magnesia	0,106
Sauerstoff . . .	0,221		
		Summe	4,142

20) Der Phosphorsäuregehalt wurde direct bestimmt, indem sämmtliche, bei dieser und den folgenden Analysen für die Bestimmung an Alkalien gebundener Phosphorsäure erhaltenen Niederschläge gesammelt, und schliesslich durch Schwefelsäure und Alkohol in bekannter Weise zersetzt wurden, 0,481 Gr. Kalkphosphatniederschlag gaben 0,6315 Gyps = 45,941 Proc. Phosphorsäure (log. 66220). Ich habe es vorgezogen, dies directe Ergebniss des Versuchs statt des aus den Aequivalenten { P = 32 / Ca_3 = 60 / O_8 = 64 } 156 folgenden Phosphorsäuregehaltes des dreibasischen Kalksalzes = 46,154 (log. 66421) zur Berechnung zu verwenden.

Dichtigkeit = 1,0599.

1000 Gr. Blutzellen.				1000 Gr. Intercellularfluidum (Plasma).			
Wasser	681,63			Wasser	901,51		
bei 120° nicht flücht. Stoffe	318,37			bei 120° nicht flüchtige Stoffe	98,49		
Hämatin	15,02 (incl. 0,998 Eisen)			Fibrin	8,06		
Blutcasein etc. . . .	296,07			Albumin etc.	81,92		
unorgan. Bestandtheile	7,28 (excl. Eisen)			unorganische Bestandtheile	8,51		
Chlor	1,750	schwefels. Kali	0,132	Chlor	3,536	schwefels. Kali	0,281
Schwefelsäure	0,061	Chlorkalium . .	3,679	Schwefelsäure .	0,129	Chlorkalium . .	0,359
Phosphorsäure	1,355	phosphors. Kali	2,343	Phosphorsäure .	0,145	Chlornatrium . .	5,546
Kalium	3,091	— Natron	0,633	Kalium	0,314	phosphors. Natr.	0,271
Natrium	0,470	Natron	0,341	Natrium	3,410	Natron	1,532
phosphor. Kalk	0,094	phosphors. Kalk	0,094	phosphors. Kalk	0,298	phosphors. Kalk	0,298
— Magnesia	0,060	— Magnesia	0,060	— Magnesia	0,218	— Magnesia	0,218
Sauerstoff . . .	0,401			Sauerstoff . . .	0,455		
Summe der unorganischen Bestandtheile 7,282 (excl. Eisen).				Summe der unorganischen Bestandtheile 8,505			
Dichtigkeit = 1,0886 [21]).				Dichtigkeit = 1,0312.			

1000 Gr. Serum [22]).

Wasser	908,84		
bei 120° nicht flüchtige Stoffe . . .	91,16		
Albumin etc.	82,59		
unorganische Bestandtheile	8,57		
Chlor	3,565	schwefels. Kali . .	0,283
Schwefelsäure . .	0,130	Chlorkalium	0,362
Phosphorsäure . .	0,146	Chlornatrium . . .	5,591
Kalium	0,317	phosphors. Natron	0,273
Natrium	3,438	Natron	1,545
phosphors. Kalk .	0,300	phosphors. Kalk . .	0,300
— Magnesia	0,220	— Magnesia	0,220
Sauerstoff	0,458		
Summe der unorganischen Bestandtheile 8,574			
Dichtigkeit = 1,0292.			

Controle.

a) Serum.

Gewicht.			Volum.
82,586 Gr.	Albumin etc. erfüllen den Raum		61,471 HO (bei 15° C. im luftleeren Raume, die Hydratationsverdichtung auf wasserfreie Substanz übertragen),
2,836 —	10proc.	schwefels. Kali-Hydrat erfüllen den Raum	2,618 HO
3,616 —	—	Chlorkalium-Hydrat . . — — —	3,395 —
55,914 —	—	Chlornatrium-Hydrat . — — —	52,129 —
2,726 —	—	phosphors. Natr.-Hydrat — — —	2,480 —
15,454 —	—	Natron-Hydrat . . . . — — —	13,457 —
2,997 —	—	phosphors. Kalk-Hydrat — — —	2,773 —
2,197 —	—	— Magnesia . . — — —	2,013 —
168,326 Gr.	Gesammthydrat		140,336 HO

Berechnete Dichtigkeit = 1,0288.

21) Es erfüllen nämlich

996,08 Gr. defibrinirtes Blut den Raum 940,59 HO (15° C. im luftleeren Raume)
483,05 — — Serum — — 469,33 —

513,03 Gr. Blutzellen den Raum . . . 471,26 HO

Die Dichtigkeit der Blutzelle übersteigt, entsprechend dem Gehalte an festen Bestandtheilen, die der Intercellularflüssigkeit (Plasma) nahezu um's Dreifache.

22) Zur Erleichterung des Vergleichs mit früheren Analysen mag diese Rubrik hier

b) Blutzellen.

Gewicht.			Volum.
1,319 Gr.	10proc.	schwefels. Kali-Hydrat erfüllen den Raum	1,218 ℍO (15° C. im luftleeren Raume),
36,788 —	—	Chlorkalium-Hydrat — — —	34,533 —
23,432 —	—	phosphors. Kali-Hydrat — — —	21,380 —
6,331 —	—	phosphors. Natron-Hydrat — — —	5,759 —
3,407 —	—	Natron-Hydrat . . . . . — — —	2,967 —
0,940 —	—	phosphors. Kalk-Hydrat — — —	0,870 —
0,603 —	—	— Magnesia . . . — — —	0,553 —
72,820 Gr.		Salzhydrat (excl. Eisen des Blutfarbstoffs) . . .	67,280 ℍO

Dichtigkeit des wasserfreien Hämatin, Blutcaseïn etc. = 1,3226 (die Hydratationsverdichtung auf wasserfreie organische Substanz übertragen), des 10proc. Hydrats = 1,0250.

Nr. II. Leichte Congestionen, weibl. Individ., 30 Jahr,
6. October
24. September.

Das Blut war in 2 Portionen aufgefangen, die eine defibrinirt, die andere sofort an einem kalten Orte der Selbstgerinnung bis zur möglichst vollständigen Trennung von Blutkuchen und Serum überlassen worden. Serum klar, hellgelb, Blutkuchen ohne nach Senkung der Blutzellen geronnene Fibrinschicht (crusta), Reaction beider alkalisch; nach 24 Stunden durch Abgiessen getrennt, zerfallen

1000 Gr. Blut

in { 488,61 Serum
   { 511,39 Blutkuchen

Dichtigkeit des Serums bei 15° C. im luftleeren Raume = $\frac{25,8050}{25,2086}$ = 1,0261

— — defibrinirt. Blutes — — — = $\frac{26,4670}{25,2086}$ = 1,0499

73,430 Gr. Blut geben durch Schlagen 0,140 Fibrin,
4,816 — Serum hinterlassen 0,399 bei 120° trockenen Rückstand,
15,405 — — verkohlt etc., geben
0,228 Chlorsilber,
0,0045 schwefelsauren Baryt,
0,0185 Ammoniakniederschlag (phosphors. Kalk und Magnesia),
0,008 dreibasisches Kalkphosphat zur Bestimmung der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure, worin 0,00368 $\text{P}O_5$,
0,1345 Chlorkalium + Chlornatrium, woraus
0,032 Chlorplatinkalium = { 0,12472 Na℄l
                          { 0,00978 K℄l

noch einen Platz finden, wenngleich sie vom morphologisch-physiologischen Standpunkte, als im Kreislauf nicht vorhanden, entschieden negirt werden muss.

50,081 Gr. defibrinirtes Blut (entsprechend 50,177 fibrinhaltigem) verkohlt etc., gaben

0,5775 Chlorsilber,

0.013 schwefelsauren Baryt,

0,041 Ammoniakniederschlag, worin { 0,021 phosphors. Kalk und Magnesia, 0,0056 Phosphorsäure, 0,0144 Eisenoxyd,

0,043 dreibasisches Kalkphosphat zur Bestimmung der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure, worin 0,0195 P_2O_5, 0,0205 Eisenoxyd (in verdünnter Salpetersäure unlöslicher Rückstand, frei von Phosphorsäure und Kieselsäure),

0,4815 Chlorkalium + Chlornatrium, woraus

0,505 Chlorplatinkalium = { 0,3272 NaCl, 0,1543 KCl; demnach enthalten

1000 Gr. Blut

396,24 Blutzellen.

Wasser	272,56		
bei 120° nicht flücht. Stoffe	123,68		
Hämatin	6,99 (incl. 0,489 Eisen)		
Blutcaseïn etc.	113,14		
unorgan. Bestandtheile	3,55 (excl. Eisen)		
Chlor	0,643	schwefels. Kali	0,062
Schwefelsäure	0,029	Chlorkalium	1,353
Phosphorsäure	0,362	phosphors. Kali	0,835
Kalium	1,412	Kali	0,340
Natrium	0,648	Natron	0,874
phosphors. Kalk — Magnesia	0,086	phosphors. Kalk — Magnesia	0,086
Sauerstoff	0,370		
Summe der unorganischen Bestandtheile (excl. Eisen.)	3,550		

603,76 Intercellularfluidum (Plasma).

Wasser	551,99		
bei 120° nicht flüchtige Stoffe	51,77		
Fibrin	1,91		
Albumin etc.	44,79		
unorganische Bestandtheile	5,07		
Chlor	2,202	schwefels. Kali	0,131
Schwefelsäure	0,060	Chlorkalium	0,270
Phosphorsäure	0,144	Chlornatrium	3,417
Kalium	0,200	phosphors. Natr.	0,267
Natrium	1,916	Natron	0,648
phosphors. Kalk — Magnesia	0,332	phosphors. Kalk — Magnesia	0,332
Sauerstoff	0,211		
Summe der unorganischen Bestandtheile	5,065		

Dichtigkeit = 1,0503.

1000 Gr. Blutzellen.

Wasser	687,88		
bei 120° nicht flücht. Stoffe	312,12		
Hämatin	18,48 (incl. 1,229 Eisen)		
Blutcaseïn etc.	284,68		
unorgan. Bestandtheile	8,96 (excl. Eisen)		
Chlor	1,623	schwefels. Kali	0,157
Schwefelsäure	0,072	Chlorkalium	3,414
Phosphorsäure	0,913	phosphors. Kali	2,108
Kalium	3,565	Kali	0,857
Natrium	1,635	Natron	2,205
phosphors. Kalk — Magnesia	0,218	phosphors. Kalk — Magnesia	0,218
Sauerstoff	0,933		
Summe der unorganischen Bestandtheile (excl. Eisen des Blutfarbstoffs)	8,959		

Dichtigkeit = 1,0883.

1000 Gr. Intercellularfluidum.

Wasser	914,25		
bei 120° nicht flüchtige Stoffe	85,75		
Fibrin	3,16		
Albumin etc.	74,20		
unorganische Bestandtheile	8,39		
Chlor	3,647	schwefels. Kali	0,217
Schwefelsäure	0,100	Chlorkalium	0,447
Phosphorsäure	0,237	Chlornatrium	5,659
Kalium	0,332	phosphors. Natr.	0,443
Natrium	3,173	Natron	1,074
phosphors. Kalk — Magnesia	0,550	phosphors. Kalk — Magnesia	0,550
Sauerstoff	0,351		
Summe der unorganischen Bestandtheile	8,390		

Dichtigkeit = 1,0269.

1000 Gr. Serum.

Wasser			917,15
bei 120° nicht flüchtige Stoffe			82,85
Albumin etc.			74,43
unorganische Bestandtheile			8,42
Chlor	3,659	schwefels. Kali	0,218
Schwefelsäure	0,100	Chlorkalium	0,448
Phosphorsäure	0,238	Chlornatrium	5,677
Kalium	0,333	phosphors. Natron	0,444
Natrium	3,183	Natron	1,077
phosphors. Kalk — Magnesia	0,552	phosphors. Kalk — Magnesia	0,552
Sauerstoff	0,351		

Summe der unorganischen Bestandtheile 8,416

Dichtigkeit = 1,0261.

Controle.

a) Serum.

Gewicht.			Volum.
74,434 Gr.	Albumin etc. erfüllen den Raum		55,403 HO (15° C. im luftleeren Raume, die Hydratationsverdichtung auf wasserfreie Substanz übertragen),
2,183 —	10proc. schwefels. Kali-Hydrat	erfüllen den Raum	2,015 HO
4,480 —	— Chlorkalium-Hydrat	— — —	4,205 —
56,773 —	— Chlornatrium-Hydrat	— — —	52,930 —
4,438 —	— phosphors. Natron-Hydrat	— — —	4,037 —
10,768 —	— Natron-Hydrat	— — —	9,377 —
5,518 —	— {phosphors. Kalk-Hydrat — Magnesia- —}	— — —	5,064 —
158,594 Gr.	Gesammthydrat		140,336 HO

berechnete Dichtigkeit = 1,0262

b) Blutzellen.

Gewicht.			Volum.
1,572 Gr.	10proc. schwefels. Kali-Hydrat	erfüllen den Raum	1,451 HO (15° C. im luftleeren Raume),
34,137 —	— Chlorkalium-Hydrat	— — —	32,045 —
21,076 —	— phosphors. Kali-Hydrat	— — —	19,230 —
8,576 —	— Kali-Hydrat	— — —	7,811 —
22,050 —	— Natron-Hydrat	— — —	19,201 —
2,180 —	— {phosphors. Kalk-Hydrat — Magnesia- —}	— — —	2,001 —
89,591 Gr.	Salz-Hydrat (excl. Eisen des Blutfarbstoffs)		81,739 HO

Dichtigkeit des wasserfreien Hämatin + Blutcaseïn = 1,3189 (die Hydratationsverdichtung auf wasserfreie Substanz übertragen),

— — 10proc. Hydrats = 1,0249.

D) Durch abnorme Transsudationsprocesse veranlasste Aenderungen der Blutconstitution.

Wird das Gleichgewicht zwischen der Aufnahme von Albuminaten, Kohlehydraten (Zucker, Gummi, Stärkemehl) und Kohlenwasserstoffen (Fett)

in den Organismus gegenüber der Ausscheidung bestimmter Oxydations- und Zersetzungsproducte (Kohlensäure, Wasser, Harnstoff), ferner die Statik von Wirkung und Gegenwirkung der diese Processe formell vermittelnden Apparate (Organe und Organelemente) durch chemische oder mechanische Eingriffe von aussen in bestimmten Richtungen gestört, so resultiren bekanntlich jene bestimmten Mischungs- und Functionsanomalieen, deren äussere Erscheinung wir als „pathognomonische Symptome," deren Wesen wir als „Krankheit" bezeichnen. Als Rückwirkungen der Art hinsichtlich der Blutconstitution ergeben sich:

a) Vorherrschend quantitative.

1) Steigerung der Gesammtblutmenge: Allgemeine Blutfülle (Hyperämie).
2) Verminderung derselben: Allgemeine Blutleere (Anämie).
3) Steigerung sämmtlicher festen Stoffe, Verminderung des Wassergehalts: Cholera z. Th.
4) Verminderung sämmtlicher festen Stoffe, Steigerung des Wassergehalts: Hydrämie.
5) Steigerung einzelner, Verminderung anderer festen Stoffe, und zwar
   α) Verminderung von Wasser und Salzen, Steigerung der Albuminate: Cholera,
   β) Verminderung der Albuminate, Steigerung von Wasser und Salzen: Wassersuchten,
   γ) Verminderung der Blutzellen und einzelner Albuminate (Eiweiss), Steigerung anderer (Fibrin) der Intercellularflüssigkeit neben Wasser: Entzündungen, Ruhr, Albuminurie,
   δ) Verminderung der Blutzellen, Steigerung des Wassers: Chlorose.

b) Vorwaltend qualitative:

Rotz, Pest, Typhus, Syphilis, Scorbut etc.

Wir werden hier eine Gruppe näher beleuchten, die durch aussergewöhnliche Abscheidung eines oder mehrerer Hauptbestandtheile der Intercellularflüssigkeit durch verschiedene Secretionsorgane charakterisirt wird, in Folge deren die Mischungsverhältnisse des Blutes wesentlich geändert werden. Es sind dies:

Ungewöhnlicher Austritt aus dem Kreislaufe:	Daher weiterströmendes Blut charakterisirt durch:
1) Durch die Darmcapillaren,	
a) von Wasser und Salzen	Steigerung des Eiweiss- und Blutzellengehalts, relativ bedeutende Verminderung der Salze:

Ungewöhnlicher Austritt aus dem Kreislauf.	Daher weiterströmendes Blut charakterisirt durch:
	I. a) Cholera.
	b) Künstlich hervorgerufene Darmcapillartranssudate (Laxanzwirkungen).
b) von Blutzellen, viel Eiweiss, wenig Salzen und Wasser	Verminderung des Eiweisses und der Blutzellen, Steigerung des Fibrins:
	II. Ruhr.
2) Durch die Nieren, a) von Eiweiss und Wasser	Verminderung des Eiweiss-, Steigerung des Salz-, unter Umständen des Fibringehalts (Eintritt eines Diffusionsäquivalents Salz in Stelle des ausgetretenen Eiweisses):
	III. Albuminurie.
3) Durch's Capillarsystem von Bindesubstanzschichten (seröse Membranen, Unterhautbindegewebe), a) von Wasser und Salzen im Durchschnittsverhältniss der Intercellularflüssigkeit (1000: 8 bis 9) dagegen von Eiweiss in, je nach dem Ausscheidungsorgane, wesentlich verschiedenen Quantitäten (4 bis 50 p. M.)	Verminderung des Eiweisses, Steigerung der Salze im entsprechenden Verhältnisse.
	IV. Wassersuchten.

Anhangsweise werden einige Fragmente zur Theorie der Zuckerharnruhr ihren Platz finden.

Ia. Epidemische Cholera.

Ausscheidung von Wasser und Salzen der Intercellularflüssigkeit durch's Darmrohr, Rückhalt eines bedeutenden Eiweiss- und Blutzellen-Ueberschusses im Blute bei scheinbar geringer, auf die Albuminate als Einheit bezogen dagegen starker Verminderung des Salz- und Fibringehaltes.

Die Erscheinungen sind bekannt, von den anderweitig, so wie in früheren Epidemieen beobachteten nicht wesentlich verschieden: Entlee-

rung enormer Mengen Molken ähnlicher Flüssigkeit, meist alkalischer Reaction, durch Erbrechen und Dejectionen, Zusammenfallen des Pulses, fast verschwindender Herzschlag, Sinken der Temperatur der Mund- und Achselhöhle auf 28° bis 30° C., Schwierigkeit und Unmöglichkeit der Blutentziehung, theils in Folge der grossen Verlangsamung des Kreislaufs, also Mangel des Gegengewichts gegen den äusseren Luftdruck, theils grösserer Zähigkeit und Capillaradhäsion des dickflüssigen Blutes selbst in den Gefässen; Krämpfe, Convulsionen, Tod.

Die Epidemie dauerte in Dorpat vom $\frac{\text{7. August}}{\text{26. Juli}}$ bis $^{20}/_{8}$ November 1848; die betreffende Tafel giebt eine graphische Uebersicht ihres Verlaufs, die Analysen sind chronologisch geordnet.

Nr. I. $^{22}/_{10}$ August, weibliches Individuum, 35 Jahr, Höhestadium.

48 Stunden nach dem ersten heftigen Anfall; drei Tage später Tod.

Das Blut gerinnt vollständig, Trennung in klares gelbliches Serum und fest contrahirten Blutkuchen; nach 24 Stunden durch Abgiessen trennbar: 402,8 Serum, 597,2 Blutkuchen, 1000 Blut

Dichtigkeit des Serums bei 15° im luftleeren Raume $= \frac{8{,}0441}{7{,}8201} = 1{,}0286$

— — defibrinirten Blutes — — — $= \frac{14{,}3262}{13{,}5201} = 1{,}0596$

40,810 Gr. Blut geben durch Schlagen 0,096 Fibrin,

8,044 — Serum hinterlassen 0,802 bei 120° trockenen Rückstand, geglüht 0,054 feuerbeständige Salze,

5,363 — defibrinirtes Blut (= 5,3755 fibrinhaltigem) hinterlassen 1,137 bei 120° trockenen Rückstand, geglüht 0,038 eisenoxydhaltige Salze, worin 0,005 Eisenoxyd; demnach enthalten

1000 Gr. Blut

497,80 Blutzellen.			502,20 Intercellularfluidum.	
Wasser	336,13		Wasser	450,01
bei 120° nicht flücht. Stoffe	161,67		bei 120° nicht flüchtige Stoffe	52,19
Hämatin	9,79	(incl. 0,651 Eisen)	Fibrin	2,35
Blutcasein etc.	149,10		Albumin etc.	46,48
unorgan. Bestandtheile	2,78	(excl. Eisen)	unorganische Bestandtheile	3,36

Dichtigkeit = 1,0602.

1000 Gr. Blutzellen.		1000 Gr. Intercellularfluidum.	
Wasser	675,23	Wasser	896,08
bei 120° nicht flücht. Stoffe	324,77	bei 120° nicht flüchtige Stoffe . . .	103,92
Hämatin	19,67 (incl. 1,308 Eisen)	Fibrin	4,68
Blutcaseïn etc.	299,51	Albumin etc.	92,56
unorgan. Bestandtheile .	5,59 (excl. Eisen)	unorganische Bestandtheile	6,68
Dichtigkeit = 1,0927		Dichtigkeit = 1,0298	

1000 Gr. Serum.

Wasser	900,30
bei 120° nicht flüchtige Stoffe . . .	99,70
Albumin etc.	92,99
unorganische Bestandtheile	6,71

Dichtigkeit = 1,0286

Controle.

a) Serum.

92,987 Gr. Albumin etc. erfüllen den Raum 69,213 HO (15° C. im luftl. Raume, die Hydratationsverdicht. auf wasserfreie Subst. übertr.),

67,13 — 10proc. Salzhydrat [23] — — 61,831 —

160,117 Gr. in Summe . . . . . 131,044 HO

berechnete Dichtigkeit = 1,0299.

b) Blutzellen.

55,85 Gr. 10proc. Salzhydrat (excl. Eisen) erfüllen den Raum 51,34 HO (15° C. im luftleeren Raume),

Dichtigkeit des wasserfreien Hämatin + Blutcaseïn etc. = 1,3362 (die Hydratationsverdichtung auf wasserfreie Substanz übertragen),

Dichtigkeit des 10proc. Hydrats = 1,0258.

Nr. II. $^{22}/_{10}$ August, männliches Individuum, 45 Jahr, Höhestadium, vorhergegangene Durchfälle.

7 Stunden nach dem ersten heftigen Cholera-Anfall. Soldat, an drei vorhergehenden Tagen Durchfall, $^{22}/_{10}$ August Morgens zum Cholera-Anfall gesteigert; 12 hor. Mittags Blutentziehung, häufiges Erbrechen und Durchfälle, sehr kleiner Puls, Temperatur der Haut kalt, bläuliche Gesichtsfarbe, rascher Verfall der Kräfte, Schmerz und grosse Empfindlichkeit des Unterleibes.

Das Blut gerinnt vollständig, Trennung in klares gelbliches Serum

23) Die mittlere Dichtigkeit des 10proc. Hydrats der unorganischen Bestandtheile der Intercellularflüssigkeit ist = 1,0857 (15° C. im luftleeren Raume; log. 03571), der Blutzellen, mit Ausschluss des im Farbstoffe gebundenen Eisens, = 1,0877 (log. 03651); die Belege für beide Werthe folgen weiter unten.

und festzusammengezogenen Blutkuchen; Reaction beider alkalisch; nach 24 Stunden durch Abgiessen getrennt, zerfallen

1000 Gr. Blut,

in { 389,1 Serum,
   { 610,9 Blutkuchen,

Dichtigkeit des Serums bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{5,5441}{5,3651} = 1,0334$

— — defibrin. Blutes — — — $= \frac{26,8765}{25,2086} = 1,0662$

43,33 Gr. Blut geben durch Schlagen 0,139 Fibrin,

5,566 — hinterlassen 0,666 bei 120° trockenen Rückstand, geglüht 0,042 feuerbeständige Salze,

7,433 — defibrin. Blut (= 7,4568 fibrinhaltigem) hinterlassen 1,783 bei 120° trockenen Rückstand, geglüht 0,060 Eisenoxyd + feuerbeständigen Salzen, worin 0,0093 Eisenoxyd; demnach enthalten:

1000 Gr. Blut

542,64 Blutzellen.		457,36 Intercellularfluidum.	
Wasser	361,30	Wasser	399,59
bei 120° nicht flücht. Stoffe	181,34	bei 120° nicht flüchtige Stoffe	57,77
Hämatin	13,11 (incl. 0,872 Eisen)	Fibrin	3,21
Blutcaseïn etc.	164,88	Albumin etc.	51,12
unorgan. Bestandtheile	3,36 (excl. Eisen)	unorganische Bestandtheile	3,44

Dichtigkeit = 1,0670.

1000 Gr. Blutzellen.		1000 Gr. Intercellularfluidum.	
Wasser	665,81	Wasser	873,70
bei 120° nicht flücht. Stoffe	334,19	bei 120° nicht flüchtige Stoffe	126,30
Hämatin	24,16 (incl. 1,606 Eisen)	Fibrin	7,01
Blutcaseïn etc.	303,85	Albumin etc.	111,77
unorgan. Bestandtheile	6,19 (excl. Eisen)	unorganische Bestandtheile	7,52
Dichtigkeit = 1,0955.		Dichtigkeit = 1,0351.	

1000 Gr. Serum.

Wasser	879,88
bei 120° nicht flüchtige Stoffe	120,12
Albumin etc.	112,54
unorganische Bestandtheile	7,58

Dichtigkeit = 1,0334.

Controle.

a) Serum.

112,544 Gr. Albumin etc. erfüllen den Raum 83,768 HO (15° C. im luftl. Raume, die Hydratationsverd. auf wasserfr. Subst. übertr.),

75,76 — 10proc. Salzhydrat — — 69,780 —

188,304 Gr. d. Summe . . . . . 153,548 HO

berechnete Dichtigkeit = 1,0360.

b) Blutzellen.

61,88 Gr. 10proc. Salzhydrat (excl. Eisen) erfüllen den Raum 56,890 HO,
Dichtigkeit des wasserfreien Hämatin + Blutcaseïn etc. = 1,3340 (die Hydratationsverdichtung auf wasserfreie Substanz übertragen),
Dichtigkeit des 10proc. Hydrats = 1,0257.

Nach 48 Stunden vermindern sich Brechen und Dejectionen, die Temperatur der Haut und Mundhöhle steigt; erstere hören am $^{27}/_{15}$ ganz auf, die Hautwärme Tags darauf normal, die Besserung schreitet in den folgenden Tagen rasch fort; $\frac{\text{1. September}}{\text{20. August}}$ genesen entlassen.

Nr. III. $^{24}/_{12}$ August, weibl. Individ., 26 Jahr, Höhestadium.

Blutentziehung 36 Stunden nach dem ersten heftigen Anfall, Tod 24 Stunden später.

Das Blut gerinnt vollständig; Trennung in klares gelbliches Serum und fest geronnenen Blutkuchen; Reaction beider alkalisch; durch Abgiessen nach 24 Stunden zerfallen

$$\frac{\text{1000 Gr. Blut,}}{\text{in } \begin{cases} 367{,}3 \text{ Serum,} \\ 632{,}7 \text{ Blutkuchen.} \end{cases}}$$

Dichtigkeit des Serums bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{13{,}9642}{13{,}5201} = 1{,}0329$,

— — defibrin. Blutes — — — $= \frac{26{,}8436}{25{,}2086} = 1{,}0648$,

32,010 Gr. Blut geben durch Schlagen 0,112 Fibrin,

11,190 — Serum hinterlassen 1,251 bei 120° trockenen Rückstand; verkohlt, mit Wasser erschöpft, die rückständige Kohle vollends eingeäschert, Lösung und Erdphosphatasche eingetrocknet, 0,085 Gr. unorganische Bestandtheile, woraus 0,142 Chlorsilber[24]),

5,210 — defibrinirtes Blut (= 5,2281 fibrinhaltigem) hinterlassen 1,232 bei 120° trockenen Rückstand,

22,074 — defibrinirtes Blut (= 22,1515 fibrinhaltigem) verkohlt etc. geben

0,175 Chlorsilber,
0,0065 schwefelsauren Baryt,
0,019 Ammoniakniederschlag (phosphorsauren Kalk und Magnesia),

24) Der Rest der Analyse gieng durch Zufall verloren.

0,039 dreibasisches Kalkphosphat zur Bestimmung der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure, worin 0,0179 P_2O_5,

0,0205 Eisenoxyd (in verdünnter Salpetersäure unlöslicher Rückstand, frei von Phosphorsäure, dagegen Spuren von Kieselsäure enthaltend),

0,1405 Chlorkalium + Chlornatrium, woraus

0,255 Chlorplatinkalium = { 0,06258 NaCl, 0,07792 KCl; demnach enthalten:

1000 Gr. Blut

559,52 Blutzellen.		440,48 Intercellularfluidum.	
Wasser	372,72	Wasser	388,13
bei 120° nicht flücht. Stoffe	186,70	bei 120° nicht flüchtige Stoffe	52,35
Hämatin	9,74 (incl. 0,648 Eisen)	Fibrin	3,50
Blutcaseïn etc. . . .	173,38	Albumin etc.	45,53
unorgan. Bestandtheile	3,68 (excl. Eisen)	unorganische Bestandtheile .	3,32
Chlor	0,582	Chlor	1,371

Dichtigkeit = 1,0656.

Gesammtmenge unorganischer Bestandtheile in 1000 Gr. Blut:

Chlor	1,953
Schwefelsäure	0,100
Phosphorsäure	0,809
Kalium	1,845
Natrium	1,111
phosphors. Kalk — Magnesia	0,858
Sauerstoff	?[25]).

25) Es wäre natürlich fehlerhaft, nach dem Princip der Zuordnung stärkerer Säuren an stärkere Basen zu verfahren, wonach man erhalten würde:

schwefels. Kali	0,218
Chlorkalium	3,331
Chlornatrium	0,607
phosphors. Natron	1,505
Natron	0,480
phosphors. Kalk — Magnesia	0,858
Summe der unorgan. Bestandth.	6,999,

doch entfernt sich der resultirende Sauerstoffgehalt = 0,423 nicht sehr bedeutend von der Wahrheit. Die Chlorvertheilung auf Blutzelle und Intercellularflüssigkeit schliesst sich den folgenden Beobachtungen an, und gestattet mit Wahrscheinlichkeit den Rückschluss auf's umgekehrte Verhältniss der Phosphorsäure und Alkalien, analog dem normalen.

1000 Gr. Blutzellen.		1000 Gr. Intercellularfluidum.	
Wasser	666,15	Wasser	881,15
bei 120° nicht flücht. Stoffe	333,85	bei 120° nicht flüchtige Stoffe	118,85
Hämatin	17,41 (incl. 1,158 Eisen)	Fibrin	7,95
Blutcaseïn etc. . . .	309,86	Albumin etc.	103,37
unorgan. Bestandtheile	6,58 (excl. Eisen)	unorganische Bestandtheile .	7,53
Chlor	1,040	Chlor	3,113
Dichtigkeit =	1,0913.	Dichtigkeit =	1,0348.

1000 Gr. Serum.

Wasser	888,20
bei 120° nicht flüchtige Stoffe . . .	111,80
Albumin etc.	104,20
unorganische Bestandtheile	7,60
Chlor	3,138

Dichtigkeit = 1,0329.

Controle.

a) Serum.

104,204 Gr. Albumin etc. erfüllen d. Raum 77,562 HO (15° C. im luftl. Raume, die Hydratationsverdicht. auf wasserfreie Substanz übertr.),

75,96 — 10proc. Salzhydr. — — — 69,963 —

180,164 Gr. d. Summe . . . . . 147,525 HO

berechnete Dichtigkeit = 1,0337.

b) Blutzellen.

65,77 Gr. 10proc. Salzhydrat (excl. Eisen) erfüllen den Raum 60,467 HO,

Dichtigkeit des wasserfreien Hämatin + Blutcaseïn etc. =1,3147 (die Hydratationsverdichtung auf wasserfreie Substanz bezogen),

Dichtigkeit des 10proc. Hydrats = 1,0245.

Nr. IV. $^{26}/_{14}$ August, männl. Individ., 55 Jahr, Höhestadium.

Blutentziehung 12 Stunden nach dem ersten heftigen Anfall; Invalide; bei der Aufnahme in's Hospital, 2 hor. Nachmittags, Gesicht, Hände und Füsse blau, kalt, verschwindender Puls. Durchfall und Brechen 4 hor. Nachmittags aufhörend, Unmöglichkeit zu schlucken, erschwerte Respiration, Tod 1 hor. Morgens. Sectionsbefund wie Nr. VI.

Der erste heftige Anfall soll Morgens 4 Uhr erfolgt sein, die Venäsection fand 4 hor. Nachmittags statt; die Analyse ist unvollständig, da nur eine (defibrinirte) Portion aufgefangen worden, und die warme Jahreszeit das Abwarten freiwilliger Senkung der Blutzellen nicht gestattete; ihre Mittheilung bezweckt nur summarische Controle der bisherigen und nachfolgenden:

28,010 Gr. Blut geben durch Schlagen 0,103 Fibrin,

13,700 — defibrinirtes Blut (= 13,7504 fibrinhaltigem) hinterlassen 3,341 bei 120° trockenen Rückstand, verkohlt etc.

0,144 Chlorsilber,
0,004 schwefelsauren Baryt,
0,019 Ammoniakniederschlag, worin { 0,0101 phosphors. Kalk und Magnesia. / 0,0025 Phosphorsäure, / 0,0063 Eisenoxyd,
0,0122 an Alkalien gebundene Phosphorsäure (Zunahme von 0,0743 zugesetztem Eisenoxyd),
0,0105 Eisenoxyd (in verdünnter Salpetersäure unlöslicher Rückstand, frei von Phosphorsäure und Kieselsäure),
0,108 Chlorkalium + Chlornatrium, woraus
0,193 Chlorplatinkalium = { 0,04903 NaCl, / 0,05897 KCl; demnach enthalten

1000 Gr. Blut:

Wasser	757,02	
bei 120° nicht flüchtige Stoffe	242,98	
Fibrin	3,68	
Hämatin	12,86	(incl. 0,855 Eisen)
Blutcaseïn etc. / Albumin etc.	218,11	
unorganische Bestandtheile	8,33	(excl. Eisen)
Chlor	2,589	
Schwefelsäure	0,100	
Phosphorsäure	0,887	
Kalium	2,249	
Natrium	1,402	
phosphors. Kalk / — Magnesia	0,736	
Sauerstoff	? [26]).	

26) Bei der verschiedenen Vertheilung von Basen und Säuren auf Blutzelle und Intercellularflüssigkeit ist auch hier eine gegenseitige Zuordnung ersterer nach den Verwandtschaftsstufen in der Summe letzterer durchaus unzulässig, doch kann sich, wie bereits zur vorigen Analyse bemerkt wurde, der so ermittelte Sauerstoffgehalt = 0,365 nur wenig von der Wahrheit entfernen. Eine solche (fehlerhafte) Zuordnung würde ergeben:

schwefels. Kali	0,217
Chlorkalium	4,103
Chlornatrium	1,051
phosphors. Natron	1,651
Natron	0,750
phosphors. Kalk / — Magnesia	0,736
Summe d. unorgan. Bestandth. (excl. Eisen d. Farbstoffs)	8,328

Nr. V. $^{13}/_{1}$ Septbr., weibl. Individ., 20 Jahr, Höhestadium.

Die Blutentziehung erfolgte 18 Stunden nach dem ersten heftigen Anfall.

Das Blut gerinnt vollständig; Trennung in klares gelbliches Serum und fest contrahirten Blutkuchen; Reaction beider alkalisch; durch Abgiessen nach 24 Stunden zerfallen

$$\frac{\text{1000 Gr. Blut}}{\text{in } \begin{cases} 403{,}4 \text{ Serum} \\ 596{,}6 \text{ Blutkuchen} \end{cases}}$$

Dichtigkeit des Serums bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{25{,}9876}{25{,}2086} = 1{,}0309$

— — defibrin. Blutes — — — $= \frac{26{,}7271}{25{,}2086} = 1{,}0602$

120,12 Gr. Blut geben durch Schlagen 0,335 Fibrin,

11,474 — Serum hinterlassen 1,194 bei 120° trockenen Rückstand,

31,206 — Serum verkohlt etc. geben

0,385 Chlorsilber,

0,029 schwefelsauren Baryt,

0,019 Ammoniakniederschlag (phosphors. Kalk und Magnesia),

0,033 phosphors. Baryt zur Bestimmung der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure, worin 0,00787 P_2O_5,

0,2375 Chlorkalium + Chlornatrium, woraus

0,083 Chlorplatinkalium $= \begin{cases} 0{,}21214 \text{ NaCl} \\ 0{,}02536 \text{ KCl} \end{cases}$

13,585 Gr. defibrinirtes Blut hinterliessen 2,989 bei 120° trockenen Rückstand,

29,563 Gr. defibrin. Blut (= 29,646 fibrinhaltigem) verkohlt etc., geben

0,265 Chlorsilber,

0,012 schwefelsauren Baryt,

0,009 Ammoniakniederschlag (phosphors. Kalk und Magnesia),

0,0395 dreibasisches Kalkphosphat zur Bestimmung der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure, worin 0,01815 P_2O_5,

0,0366 Eisenoxyd (in verdünnter Salpetersäure unlöslicher Rückstand, frei von Phosphorsäure, dagegen Spuren Kieselsäure enthaltend),

0,224 Chlorkalium + Chlornatrium, woraus

0,3075 Chlorplatinkalium $= \begin{cases} 0{,}13004 \text{ NaCl} \\ 0{,}09396 \text{ KCl} \end{cases}$; demnach enthalten

1000 Gr. Blut

463,84 Blutzellen.

Wasser	302,72
bei 120° nicht flücht. Stoffe	161,12
Hämatin	12,98 (incl. 0,863 Eisen)
Blutcaseïn etc.	145,08
unorgan. Bestandtheile	3,06 (excl. Eisen)

Chlor	0,583	Chlorkalium	1,226
Phosphorsäure	0,478	phosphors. Kali	1,103
Kalium	1,433	Kali	0,326
Natrium	0,299	Natron	0,403
Sauerstoff	0,265		

Summe der unorgan. Bestandtheile (excl. Eisen des Farbstoffs) 3,058

536,16 Intercellularfluidum.

Wasser	477,87
bei 120° nicht flüchtige Stoffe	58,29
Fibrin	2,79
Albumin etc.	51,41
unorgan. Bestandtheile	4,09

Chlor	1,627	schwefels. Kali	0,370
Schwefelsäure	0,170	Chlorkalium	0,117
Phosphorsäure	0,134	Chlornatrium	2,589
Kalium	0,227	phosphors. Natr.	0,250
Natrium	1,425	Natron	0,434
phosphors. Kalk — Magnesia	0,325	phosphors. Kalk — Magnesia	0,325
Sauerstoff	0,177		

Summe der unorganischen Bestandtheile 4,085

Dichtigkeit = 1,0609.

1000 Gr. Blutzellen.

Wasser	652,64
bei 120° nicht flücht. Stoffe	347,36
Hämatin	28,00 (incl. 1,862 Eisen)
Blutcaseïn etc.	312,77
unorgan. Bestandtheile	6,59 (excl. Eisen)

Chlor	1,257	Chlorkalium	2,644
Phosphorsäure	1,030	phosphors. Kali	2,377
Kalium	3,089	Kali	0,704
Natrium	0,644	Natron	0,869
Sauerstoff	0,574		

Summe der unorganischen Bestandtheile (excl. Eisen) 6,594

Dichtigkeit = 1,0961

1000 Gr. Intercellularfluidum.

Wasser	891,29
bei 120° nicht flüchtige Stoffe	108,71
Fibrin	5,20
Albumin etc.	95,89
unorganische Bestandtheile	7,62

Chlor	3,034	schwefels. Kali	0,690
Schwefelsäure	0,317	Chlorkalium	0,218
Phosphorsäure	0,251	Chlornatrium	4,829
Kalium	0,424	phosphors. Natr.	0,467
Natrium	2,658	Natron	0,809
phosphors. Kalk — Magnesia	0,606	phosphors. Kalk — Magnesia	0,606
Sauerstoff	0,329		

Summe der unorganischen Bestandtheile 7,619

Dichtigkeit = 1,0322

1000 Gr. Serum.

Wasser	895,94
bei 120° nicht flüchtige Stoffe	104,06
Albumin etc.	96,40
unorganische Bestandtheile	7,66

Chlor	3,050	schwefels. Kali	0,694
Schwefelsäure	0,319	Chlorkalium	0,219
Phosphorsäure	0,252	Chlornatrium	4,854
Kalium	0,426	phosphors. Natr.	0,469
Natrium	2,672	Natron	0,813
phosphors. Kalk — Magnesia	0,609	phosphors. Kalk — Magnesia	0,609
Sauerstoff	0,330		

Summe der unorganischen Bestandtheile 7,658

Dichtigkeit = 1,0309.

Controle.

a) Serum.

96,402 Gr. Albumin etc. erfüllen den Raum 71,755 HO (15° C. im luftl. Raume, die Hydratationsverdicht. auf wasserfr. Subst. übertragen),

6,940	—	10proc.	schwefels. Kali-Hydrat	erfüllen den Raum	6,406 HO
2,185	—	—	Chlorkalium-Hydrat	— — —	2,056 —
48,541	—	—	Chlornatrium-Hydrat	— — —	45,254 —
4,691	—	—	phosphors. Natron-Hydrat	— — —	4,266 —
8,134	—	—	Natron-Hydrat	— — —	7,080 —
6,089	—	—	phosphors. Kalk-Hydrat — Magnesia- —	— — —	5,589 —
172,982	Gr. d. Summe				142,406 HO

berechnete Dichtigkeit = 1,0315.

b) Blutzellen.

26,436 Gr.	10proc.	Chlorkalium-Hydrat	erfüllen	den	Raum	24,816 HO
23,770 —	—	phosphors. Kali-Hydrat	—	—	—	21,688 —
7,038 —	—	Kali-Hydrat	—	—	—	6,410 —
8,691 —	—	Natron-Hydrat . . .	—	—	—	7,568 —

65,935 Gr. 10proc. Salzhydrat (excl. Eisen des Farbstoffs) 60,482 HO

Dichtigkeit des wasserfreien Hämatin + Blutcaseïn etc. = 1,3180 (die Hydratationsverdichtung auf wasserfreie Substanz übertragen),

— — 10proc. Hydrats = 1,0248.

Nr. VI. $^{15}/_{3}$ September, männl. Individ., 71 Jahr, wiederholter Anfall.

Invalide; $\frac{\text{7. September}}{\text{26. August}}$ erster heftiger Anfall; Erbrechen, Durchfälle, Krämpfe, Puls noch deutlich fühlbar. Die Krämpfe hören nach den ersten Anwendungen äusserer Wärme binnen 12 Stunden auf, der Puls wird voller, Erbrechen und Durchfall seltener, letzter $\frac{\text{12. September}}{\text{31. August}}$ ganz verschwunden, so dass am $^{13}/_{1}$ und $^{14}/_{2}$ September nur grosse Schwäche zurückbleibt. $^{15}/_{3}$ September 3 hor. Morgens wiederholtes heftiges Erbrechen, Durchfälle, heftige Krämpfe, bläuliche Farbe, Sinken der Haut- und Mundhöhlentemperatur. 12 hor. Venäsection, 4 hor. Nachmittags Puls geschwunden, Ausleerungen hören auf, Körperwärme immer tiefer sinkend, 10 hor. Abends Tod.

Die Blutentziehung erfolgte demnach 9 Stunden nach dem wiederholten, 8 Tage nach dem ersten Cholera-Anfall.

Das Blut gerinnt vollständig, aber viel langsamer, als I bis V; klares gelbliches Serum, Blutkuchen voluminös, weich; Reaction beider alkalisch; durch Abgiessen nach 24 Stunden zerfallen

$$\frac{\text{1000 Gr. Blut}}{\text{in } \begin{cases} 281{,}2 \text{ Serum} \\ 718{,}8 \text{ Blutkuchen} \end{cases}}$$

Dichtigkeit des Serums bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{14{,}1551}{13{,}5201} = 1{,}0470$

— — defibrin. Blutes — — — $= \frac{27{,}0010}{25{,}2086} = 1{,}0711$

30,780 Gr. Blut durch Schlagen 0,012 Fibrin,

11,122 — Serum hinterlassen 1,788 bei 120° trockenen Rückstand, verkohlt etc.

0,133 Chlorsilber,

0,006 schwefelsauren Baryt,

0,004 Ammoniakniederschlag (phosphors. Kalk und Magnesia),

0,008 dreibasisches Kalkphosphat zur Bestimmung der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure, worin 0,00368 P_2O_5,

0,089 Chlorkalium + Chlornatrium, woraus

0,050 Chlorplatinkalium = { 0,07372 NaCl / 0,01528 KCl

6,322 Gr. defibrin. Blut hinterliessen 1,609 bei 120° trockenen Rückstand,

20,492 Gr. defibrinirtes Blut (= 20,506 fibrinhaltigem), verkohlt etc.

0,183 Chlorsilber,

0,0065 schwefelsauren Baryt,

0,026 Ammoniakniederschlag, worin { 0,0094 phosphors. Kalk, / 0,0096 — Magnesia, / 0,0036 Phosphorsäure, / 0,0034 Eisenoxyd,

0,049 phosphors. Baryt (dreibasisch) zur Bestimmung der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure, enthalt. 0,0117 P_2O_5,

0,018 Eisenoxyd (in verdünnter Salpetersäure unlöslicher Rückstand, frei von Phosphorsäure und Kieselsäure),

0,158 Chlorkalium + Chlornatrium, woraus

0,260 Chlorplatinkalium = { 0,07856 NaCl / 0,07944 KCl; demnach nthalten

1000 Gr. Blut

445,80 Blutzellen.

Wasser	280,50		
bei 120° nicht flücht. Stoffe	165,30		
Hämatin	10,99 (incl. 0,731 Eisen)		
Blutcaseïn etc.	150,53		
unorgan. Bestandtheile	3,78 (excl. Eisen)		
Chlor	0,563	Chlorkalium	1,185
Phosphorsäure	0,563	phosphors. Kali	1,300
Kalium	1,633	Kali	0,481
Natrium	0,063	Natron	0,085
phosphors. Kalk	0,360	phosphors. Kalk	0,360
— Magnesia	0,367	— Magnesia	0,367
Sauerstoff	0,229		
Summe der unorganischen Bestandtheile			3,778

554,20 Intercellularfluidum.

Wasser	464,78		
bei 120° nicht flüchtige Stoffe	89,42		
Fibrin	0,39		
Albumin etc.	84,85		
unorganische Bestandtheile	4,18		
Chlor	1,637	schwefels. Kali	0,223
Schwefelsäure	0,102	Chlorkalium	0,570
Phosphorsäure	0,183	Chlornatrium	0,251
Kalium	0,399	phosphors. Natr.	0,340
Natrium	1,433	Natron	0,595
phosphors. Kalk	0,099	phosphors. Kalk	0,099
— Magnesia	0,101	— Magnesia	0,101
Sauerstoff	0,215		
Summe der unorganischen Bestandtheile			4,179

Dichtigkeit = 1,0712.

1000 Gr. Blutzellen.

Wasser	629,21		
bei 120° nicht flücht. Stoffe	370,79		
Hämatin	24,64 (incl. 1,639 Eisen)		
Blutcaseïn etc.	337,67		
unorgan. Bestandtheile	8,48		
Chlor	1,264	Chlorkalium	2,658
Phosphorsäure	1,263	phosphors. Kali	2,916
Kalium	3,663	Kali	1,080
Natrium	0,141	Natron	0,190
phosphors. Kalk	0,807	phosphors. Kalk	0,807
— Magnesia	0,824	— Magnesia	0,824
Sauerstoff	0,513		
Summe der unorganischen Bestandtheile (excl. Eisen des Farbstoffs)			8,475

Dichtigkeit = 1,1027.

1000 Gr. Intercellularfluidum.

Wasser	838,65		
bei 120° nicht flüchtige Stoffe	161,35		
Fibrin	0,70		
Albumin etc.	153,11		
unorganische Bestandtheile	7,54		
Chlor	2,953	schwefels. Kali	0,403
Schwefelsäure	0,185	Chlorkalium	1,028
Phosphorsäure	0,330	Chlornatrium	4,062
Kalium	0,721	phosphors. Natr.	0,615
Natrium	2,604	Natron	1,073
phosphors. Kalk	0,178	phosphors. Kalk	0,178
— Magnesia	0,182	— Magnesia	0,182
Sauerstoff	0,388		
Summe der unorganischen Bestandtheile			7,541

Dichtigkeit — 1,0471.

1000 Gr. Serum.

Wasser			839,24
bei 120° nicht flüchtige Stoffe .			160,76
Albumin etc.			153,21
unorganische Bestandtheile . .			7,55
Chlor	2,956	schwefels. Kali	0,403
Schwefelsäure .	0,185	Chlorkalium . .	1,029
Phosphorsäure .	0,330	Chlornatrium . .	4,065
Kalium	0,721	phosphors. Natr.	0,615
Natrium	2,606	Natron	1,074
phosphors. Kalk	0,178	phosphors. Kalk	0,178
— Magnesia	0,182	— Magnesia	0,182
Sauerstoff . . .	0,388		
Summe der unorganischen Bestandtheile			7,546

Dichtigkeit = 1,0470.

Controle.

a) Serum.

153,214 Gr. Albumin etc. erfüllen d. Raum 114,040 HO (15° C. im luftl. Raume, die Hydratationsverdicht. auf wasserfreie Subst. bezogen),

4,030	—	10proc.	schwefels. Kali-Hydrat	erfüllen	den Raum	3,720 HO
10,287	—	—	Chlorkalium-Hydrat	—	— —	9,657 —
40,652	—	—	Chlornatrium-Hydrat	—	— —	37,900 —
6,148	—	—	phosphors. Natr.-Hydrat	—	— —	5,592 —
10,744	—	—	Natron-Hydrat	—	— —	9,356 —
1,779	—	—	phosphors. Kalk-Hydrat	—	— —	1,646 —
1,818	—	—	— Magnesia-Hydrat	—	— —	1,666 —
175,458 Gr. d. Summe						169,537 HO

berechnete Dichtigkeit = 1,0472.

b) Blutzellen.

26,582 Gr.		10proc.	Chlorkalium-Hydrat	erfüllen	den Raum	24,953 HO
29,161	—	—	phosphors. Kali-Hydrat	—	— —	26,606 —
10,794	—	—	Kali-Hydrat	—	— —	9,832 —
1,902	—	—	Natron-Hydrat	—	— —	1,656 —
8,073	—	—	phosphors. Kalk-Hydrat	—	— —	7,470 —
8,241	—	—	— Magnesia-Hydrat	—	— —	7,551 —
84,753 Gr.		10proc.	Salzhydrat			78,068 HO

Dichtigkeit des wasserfreien Hämatin + Blutcaseïn = 1,3153 (die Hydratationsverdichtung auf wasserfreie Substanz übertragen),

— — 10proc. Hydrats = 1,0245.

Section nach 20 Stunden: Dickdarm mit gegen 700 Ct. molkenähnlicher Dejectionsflüssigkeit gefüllt, Schleimhaut desselben blass; Dünndarm eben so gefüllt, Epithelium abgestossen, längliche weisse plaques und Granulationen auf, von gebildetem Schwefeleisen, blass schieferfarbenem Grunde.

Nr. VII. 16/4 Oct., männl. Individ., 23 Jahr, Höhestadium [27]).

Blutentziehung 4 Stunden nach dem ersten heftigen Anfall. Zimmermann, mittlere Constitution, durch achttägige vorhergehende Durchfälle

27) Ich verdanke die gefällige Uebersendung dieses mit gehöriger Sorgfalt aufgefangenen Blutes, so wie die betreffenden historischen Notizen den Herren DDr. Vogelsang

geschwächt, die ihn indess nicht am Ausgehen gehindert; von der Arbeit erhitzt, Vormittags durch einen plötzlichen Regenguss durchnässt, 4 hor. Nachmittags heftiger Cholera-Anfall: Brechen, Durchfall, rasches Zusammensinken des Pulses, bläuliche Gesichtsfarbe, Extremitäten kalt. 8 hor. Abends Puls an der Radialarterie verschwunden, nur an den Carotiden bei aufmerksamer Beobachtung noch schwach fühlbar, blaue Gesichtsfarbe, kalter Athem. Augenblickliche Venäsection von 150 Gr.; der Puls hebt sich zusehends, ist nach einer Stunde an der Armarterie deutlich fühlbar, die Temperatur steigt rasch, warmer Schweiss. In der Nacht erhält derselbe aus Versehen satt der Medicin circa 30 Gr. alkoholischen Pfefferauszug mit Ammoniak; Brechen und Durchfall kehren wieder, Morgens 9 hor. abermalige Venäsection, jedoch ohne Erfolg, Brechen, Dejectionen, Krämpfe rasch gesteigert, Tod 2 hor. Nachmittags.

Hinsichtlich der analytischen Resultate muss bemerkt werden, dass dies Individuum (russischer Arbeiter) bis zum Augenblick des Anfalls eine besonders salzreiche Diät (Häringe und andere gesalzene Fische etc.) geführt und seit dem Morgen des Tages, an dem Erkältung und Anfall stattfanden, bis zur Zeit der Blutentziehung keinen Harn entleert hatte.

Das Blut gerinnt sehr langsam und unvollständig; nach 24 Stunden

---

und Beck, deren ärztlicher Wirkungskreis am Flussufer in einer Höhe von 5 bis 10 Fuss über dem Wasserspiegel während des Herrschens der Epidemie reichlich $^2/_3$ der vorkommenden Fälle umfasste. Dieselben hatten die Güte, mir einige statistische Beobachtungen von wesentlich allgemeinem Interesse mitzutheilen. Den entschieden günstigsten Erfolg hinsichtlich der Behandlung hatten mässige Blutentziehungen, der Puls hob sich zusehends fast schon gegen Ende der Venäsection, die Körperwärme stieg binnen wenigen Stunden um mehrere Grade, es erfolgte reichlicher warmer Schweiss, mit dessen Eintritt die Gefahr als beseitigt angesehen werden konnte. Natürlich war gleichzeitige Anwendung äusserer Wärme und mechanischer Reizmittel Behufs möglichst rascher Wiederherstellung des peripherischen Capillarkreislaufs steter Begleiter.

Erinnert man sich, dass nach Venäsectionen der Wasser- und Salzgehalt des Bluts gegenüber den verminderten Albuminaten gesteigert erscheint (vergl. oben pag. 28), dass die Diffusionsstatik also im vorliegenden Falle, wo der bedeutende Austritt jener durch die Darmcapillaren einen entsprechenden Mindergehalt des weiterkreisenden Blutes zur Folge gehabt, sich nach der Blutentziehung der normalen wesentlich nähern musste, so wird man die Bedeutung der Thatsache für die Physik des Organismus nicht verkennen.

Das Verhältniss von Serum zu Blutkuchen war in einem bedeckten Cylinderglase (Bierglas à 250 bis 300 Cc. Inhalt) nach 24stündigem Stehen = 1 : 2, nur in seltenen Fällen (20 bis 25 : 1 gegenüber den ebenerwähnten) und zwar namentlich nach vorhergegangenen Durchfällen in der Herbstperiode der Epidemie (September und October) eine so auffallend geringe Abscheidung von Serum aus dem schwammig weichen Kuchen, wie im vorliegenden Falle. Das Erlöschen der Epidemie setzte genaueren Nachforschungen über den wahren Grund dieser Erscheinung eine natürliche Grenze; ihre unmittelbare Veranlassung war die ausserordentliche Verminderung des Fibringehaltes in den betreffenden Fällen (VI. und VII.).

kaum sichtbare Abscheidung von Serum, Blutkuchen sehr weich, beim Druck mit dem Platinmesser zerfliessend; durch Abgiessen getrennt zerfallen

1000 Gr. Blut in { 72,7 Serum / 927,3 Blutkuchen.

Dichtigkeit des Serums bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{11,3230}{10,8721} = 1,0415$

— — Blutkuchens — — — $= \frac{7,4272}{6,9071} = 1,0753.$

11,323 Gr. Serum hinterlassen 1,566 bei 120° trockenen Rückstand, verkohlt etc.

0,162 Chlorsilber,
0,010 schwefelsauren Baryt,
0,010 Ammoniakniederschlag (phosphors. Kalk und Magnesia),
0,002 dreibasisches Kalkphosphat zur Bestimmung der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure, worin 0,00092 P_2O_5,
0,129 Chlorkalium + Chlornatrium, woraus
0,0435 Chlorplatinkalium = { 0,1157 NaCl / 0,0133 KCl.

23,570 Gr. Blutkuchen geben durch Auswaschen 0,022 Fibrin,
2,509 — Blutkuchen hinterlassen 0,6565 bei 120° trockenen Rückstand,
30,484 — Blutkuchen, verkohlt etc., geben

0,270 Chlorsilber,
0,010 schwefelsauren Baryt,
0,050 Ammoniakniederschlag, worin { 0,0099 phosphors. Kalk, / 0,0301 — Magnesia, / 0,0051 Phosphorsäure, / 0,0049 Eisenoxyd,
0,011 dreibasisches Kalkphosphat zur Bestimmung der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure, worin 0,00505 P_2O_5,
0,301 Chlorkalium + Chlornatrium, woraus
0,388 Chlorplatinkalium = { 0,19145 NaCl / 0,11855 KCl.

77,470 Gr. Blutkuchen mit Aether erschöpft geben 0,1205 theils krystallisirender, theils bei 18° C. dickflüssiger Fette. Siedender Alkohol löst den grössten Theil, beim Erkalten scheiden sich Cholesterintafeln neben einem zweiten amorphen, bei viel niedrigerer Temperatur (35° bis 40°) schmelzenden, nicht verseifbaren Fette

(Serolin) aus, die, bei Luftzutritt erhitzt, mit Hinterlassung eines höchst unbedeutenden Rückstandes von stark alkalischer Reaction verbrennen. Demnach enthalten

1000 Gr. Blut

527,26 Blutzellen.				472,74 Intercellularfluidum.			
Wasser	340,70			Wasser	406,62		
bei 120° nicht flücht. Stoffe	186,56			bei 120° nicht flüchtige Stoffe	66,12		
Hämatin	10,84 (incl. 0,721 Eisen)			Fibrin	0,86		
Blutcaseïn etc.	171,19			Albumin etc.	60,48		
unorgan. Bestandtheile	4,53 (excl. Eisen)			unorganische Bestandtheile	4,78		
Chlor	0,619	Chlorkalium	1,301	Chlor	1,669	schwefels. Kali	0,275
Phosphorsäure	0,276	phosphors. Kali	0,638	Schwefelsäure	0,126	Chlorkalium	0,319
Kalium	1,646	Kali	0,799	Phosphorsäure	0,038	Chlornatrium	2,500
Natrium	0,686	Natron	0,925	Kalium	0,291	phosphors. Natr.	0,071
phosphors. Kalk	0,213	phosphors. Kalk	0,213	Natrium	1,895	Natron	1,197
— Magnesia	0,651	— Magnesia	0,651	phosphors. Kalk	0,104	phosphors. Kalk	0,104
Sauerstoff	0,436			— Magnesia	0,313	— Magnesia	0,313
				Sauerstoff	0,343		
Summe der unorganischen Bestandtheile (excl. Eisen des Farbstoffs)	4,527			Summe der unorganischen Bestandtheile	4,779		

Dichtigkeit = 1,0728.

1000 Gr. Blutzellen.				1000 Gr. Intercellularfluidum.			
Wasser	646,17			Wasser	860,12		
bei 120° nicht flücht. Stoffe	353,83			bei 120° nicht flüchtige Stoffe	139,88		
Hämatin	20,56 (incl. 3,561 Eisen)			Fibrin	1,83		
Blutcaseïn etc.	324,68			Albumin etc.	127,94		
unorgan. Bestandtheile	8,59 (excl. Eisen)			unorganische Bestandtheile	10,11		
Chlor	1,173	Chlorkalium	2,467	Chlor	3,529	schwefels. Kali	0,582
Phosphorsäure	0,524	phosphors. Kali	1,210	Schwefelsäure	0,267	Chlorkalium	0,675
Kalium	3,121	Kali	1,514	Phosphorsäure	0,081	Chlornatrium	5,287
Natrium	1,301	Natron	1,755	Kalium	0,615	phosphors. Natr.	0,151
phosphors. Kalk	0,405	phosphors. Kalk	0,405	Natrium	4,010	Natron	2,533
— Magnesia	1,235	— Magnesia	1,235	phosphors. Kalk	0,662	phosphors. Kalk	0,220
Sauerstoff	0,827			— Magnesia	0,662	— Magnesia	0,662
				Sauerstoff	0,726		
Summe der unorganischen Bestandtheile (excl. Eisen des Farbstoffs)	8,586			Summe der unorganischen Bestandtheile	10,110		
Dichtigkeit = 1,1025.				Dichtigkeit = 1,0419.			

1000 Gr. Serum.			
Wasser	861,70		
bei 120° nicht flüchtige Stoffe	138,30		
Albuminate	128,18		
unorganische Bestandtheile	10,13		
Chlor	3,536	schwefels. Kali	0,583
Schwefelsäure	0,268	Chlorkalium	0,676
Phosphorsäure	0,081	Chlornatrium	5,297
Kalium	0,616	phosphors. Natr.	0,151
Natrium	4,017	Natron	2,538
phosphors. Kalk	0,220	phosphors. Kalk	0,220
— Magnesia	0,663	— Magnesia	0,663
Sauerstoff	0,727		
Summe der unorganischen Bestandtheile	10,128		
Dichtigkeit = 1,0415.			

Fettgehalt des Blutkuchens in 1000 Gr. = 1,555.

Controle.

a) Serum.

128,185 Gr. Albumin etc. erfüllen den Raum 95,412 HO (15° C. im luftl. Raume, d. Hydratationsverdicht. auf wasserfreie Subst. übertr.),

5,830	—	10proc.	schwefels. Kali-Hydrat	erfüllen den Raum	5,382	HO
6,760	—	—	Chlorkalium-Hydrat	— — —	6,346	—
52,971	—	—	Chlornatrium-Hydrat	— — —	49,386	—
1,509	—	—	phosphors. Natron-Hydrat	— — —	1,373	—
25,377	—	—	Natron-Hydrat	— — —	22,097	—
2,200	—	—	phosphors. Kalk-Hydrat	— — —	2,036	—
6,629	—	—	— Magnesia-Hydrat	— — —	6,074	—
229,461	Gr.	d.	Summe		188,106	HO

berechnete Dichtigkeit = 1,0431.

b) Blutzellen.

24,673	Gr.	10proc.	Chlorkalium-Hydrat	erfüllen den Raum	23,161	HO (15° C. im luftl. Raume),
12,102	—	—	phosphors. Kali-Hydrat	— — —	11,043	—
15,144	—	—	Kali-Hydrat	— — —	13,794	—
17,548	—	—	Natron-Hydrat	— — —	15,281	—
4,047	—	—	phosphors. Kalk-Hydrat	— — —	3,745	—
12,347	—	—	phosphors. Magnesia-Hydrat	— — —	11,314	—
85,581	Gr.	10proc.	Salzhydrat (excl. Eisen des Farbstoffs)		78,338	HO

Dichtigkeit des wasserfreien Hämatin + Blutcaseïn etc. = 1,3289 (die Hydratationsverdichtung auf wasserfreie Substanz übertragen),

— — 10proc. Hydrats = 1,0254.

Im Eingange dieser Untersuchung wurde die Rückwirkung des abnormen Transsudationsprocesses der Darmcapillaren auf's weiterkreisende Blut summarisch charakterisirt; es wird jetzt unsere Aufgabe sein, die einzelnen Momente Punkt für Punkt durch zweckmässige Gliederung des analytischen Materials in übersichtlicheren Specialtabellen zu begründen und näher zu erörtern. Diese Momente sind:

1) Die Dichtigkeit des Blutes, wie die seiner morphologischen Elemente (Blutzelle und Intercellularfluidum) ist, der Dauer des Transsudationsprocesses im Darmrohre entsprechend, gesteigert. Sie erreicht nach 36 Stunden ihr Maximum (III.) und sinkt dann wieder, als Function des Wassergehaltes, nach Maassgabe der Wiederaufsaugung des letzteren (I.).

Dichtigkeit bei 15° C. im luftl. Raume, Wasser gl. Temp. = 1.

	Geschlecht, Alter, Datum der Blutentziehung.	Dauer des Transsudationsproc.	circulirendes Blut.	Blutzellen.	Intercellularfluidum.
normal . . . (Zeitgenosse)	I) männl., 25 Jahr, 14/2 November	0	1,0599	1,0886	1,0312
Cholera . .	VII) — 23 — 16/4 October*)	4 hor.	1,0728	1,1025	1,0419
	II) — 45 — 22/10 August	7 hor.	1,0670	1,0955	1,0351
	VI) — 71 — 15/3 Septbr.**)	9 hor.	1,0712	1,1027	1,0471
normal . . .	II) weibl., 30 — 6. October / 24. September	0	1,0503	1,0883	1,0269
(Zeitgenosse)					
Cholera. . .	V) — 20 — 13/1 September	18 hor.	1,0609	1,0961	1,0322
	III) — 20 — 24/12 August	36 hor.	1,0656	1,0913	1,0348
	I) — 35 — 22/10 August	48 hor.	1,0601	1,0927	1,0298

2) Der relative Gehalt des circulirenden Blutes und seiner morphologischen Elemente an bei 120° nicht flüchtigen Stoffen steigert sich entsprechend dem Zeitintervalle seit Beginn der Salzwassertranssudation durch die Darmcapillaren bedeutend, erreicht nach 36 Stunden nahezu den anderthalbfachen Werth (Höhepunkt III.) und sinkt hinterher wieder in Folge erneuter Wasseraufnahme von aussen.

Auf 1000 Gr. Wasser kommen feste Stoffe.

	Geschlecht, Alter, Datum der Blutentziehung.	Transsudationsdauer.	circulirendes Blut.	Blutzellen.	Intercellularfluidum.
normal . . . (Zeitgenosse)	I) männl., 25 Jahr, 14/2 November	0	267,89	467,07	109,24
Cholera . .	VII) — 23 — 16/4 October*)	4 hor.	338,13	547,59	162,63
	II) — 45 — 22/10 August	7 hor.	314,24	501,94	144,56
	VI) — 71 — 15/3 Septbr.**)	9 hor.	341,77	589,29	192,39
normal . . .	II) weibl., 30 — 6. October / 24. September	0	212,79	453,73	93,79
(Zeitgenosse)					
Cholera . .	V) — 20 — 13/1 September	18 hor.	281,09	532,24	121,79
	III) — 20 — 24/12 August	36 hor.	317,15	501,17	134,88
	I) — 35 — 22/10 August	48 hor.	241,34	480,98	115,79

3) Diese Steigerung erstreckt sich nur auf die organischen Bestandtheile (Albuminate) des Blutes und seiner morphologischen Elemente, nicht auf die unorganischen Salze, deren absolute Quantität zwar

*) Vorhergegangene Durchfälle.
**) Wiederholter Anfall.

unmittelbar nach dem ersten heftigen Anfall vermehrt, später aber verringert erscheint. Die Concentration ersterer in Folge der Salzwassertranssudation durch die Darmcapillaren steigt, dem Zeitintervalle entsprechend, regelmässig, bis sie 36 Stunden nach dem ersten Anfalle den Höhepunkt erreicht, worauf selbst in tödtlichen Fällen Wiederaufnahme von Wasser erfolgt (III—I.). Die anfänglich gleichzeitig, in Folge überwiegender Wassertranssudation eintretende Steigerung des absoluten Salzgehalts erreicht nach 4 Stunden ihren Maximumwerth, sinkt binnen wenigen Stunden auf die normale Grösse, nach 18 Stunden weit unter dieselbe, nach 36 bis 48 hor., dem Zeitintervalle entsprechend, noch viel tiefer herab (II, V, III, I).

	Geschlecht, Alter, Datum der Blutentziehung.	Transsudationsdauer.	Auf 1000 Gr. Wasser kommen organ. Substanzen. circulirendes Blut.	Blutzellen.	Intercellularfluidum.	unorgan. Bestandth. circulirendes Blut.	Blutzellen.	Intercellularfluidum.
normal . . .	I) männl., 25 Jahr, $^{14}/_{2}$ November	0	257,90	456,39	99,81	9,99	10,68	9,43
Cholera . .	VII) — 23 — $^{16}/_{4}$ October*)	4hor.	325,68	534,30	153,29	12,45	13,29	9,34
	II) — 45 — $^{22}/_{10}$ August	7hor.	305,30	492,65	135,95	8,94	9,29	8,61
	VI) — 71 — $^{15}/_{3}$ Septbr. **)	9hor.	331,09	575,82	183,40	10,68	13,47	8,99
normal . .	II) weibl., 30 — 6. October / 24. September	0	202,34	440,71	84,61	10,45	13,02	9,18
Cholera . .	V) — 20 — $^{13}/_{1}$ September	18hor.	269,46	522,14	113,42	9,15	10,10	8,55
	III) — 20 — $^{24}/_{12}$ August	36hor.	307,95	491,30	126,33	9,20	9,87	8,55
	I) — 35 — $^{22}/_{10}$ August	48hor.	233,53	472,71	108,51	7,81	8,27	7,46

4) Das Durchschnittsverhältniss von Albuminaten etc. zu unorganischen Bestandtheilen ist im Blut = 25 : 1
in der Blutzelle . . . . . = 40 : 1
in der Intercellularflüssigkeit = 10 : 1, im Transsudate der Darmcapillaren während des Cholera-Anfalles dagegen nur 1 : 2, höchstens 1,5 bis 2 : 2. Im weiterkreisenden Blute und dessen morphologischen Elementen muss das Verhältniss demnach bei mangelndem Wiederersatz von aussen, der Transsudationsdauer entsprechend, zu Gunsten ersterer geändert werden. Der mit Nothwendigkeit aus dem Bisherigen resultirende Folgesatz wird durch Induction bestätigt; als beobachtete Grenzwerthe ergeben sich

Blut . . . . . = 34 : 1,
Blutzelle . . . . . = 58 : 1,
Intercellularflüssigkeit = 20 : 1, d. h. die Albuminate

*) Vorhergegangene Durchfälle.
**) Wiederholter Anfall.

erscheinen, den unorganischen Bestandtheilen gegenüber, in der Blutzelle auf's Anderthalbfache, in der Intercellularflüssigkeit auf's Doppelte vermehrt.

	Geschlecht, Alter, Datum der Blutentziehung.	Dauer des Transsudations-proc.	Auf 1000 Gr. organ. Substanz unorgan. Bestandtheile. circulirendes Blut.	Blutzellen.	Intercellularfluidum.
normal . . .	I) männl., 25 Jahr, $^{14}/_{2}$ November	0	3,87	2,34	9,45
(Zeitgenosse)					
Cholera . .	VII) — 23 — $^{16}/_{4}$ October*)	4 hor.	3,84	2,49	7,79
	II) — 45 — $^{22}/_{10}$ August	7 hor.	2,93	2,01	6,33
	VI) — 71 — $^{15}/_{3}$ Septbr. **)	9 hor.	3,06	2,34	4,90
normal . . .	II) weibl., 30 — 6. October / 24. September	0	5,16	2,96	10,71
(Zeitgenosse)					
Cholera . .	V) — 20 — $^{13}/_{1}$ September	18 hor.	3,40	1,94	7,43
	III) — 20 — $^{24}/_{12}$ August	36 hor.	3,01	1,89	6,77
	I) — 35 — $^{22}/_{10}$ August	48 hor.	2,96	1,75	6,87

5) Bei der Capillartranssudation werden die festen Stoffe in der Intercellularflüssigkeit mit grösserer Energie zurückgehalten, als das Wasser; die organischen (Albuminate etc.) mit grösserer, als die unorganischen (Salze); die Phosphate mit grösserer, als die Chlorverbindungen; die des Kaliums mit grösserer, als die des Natriums.

	Geschlecht, Alter, Datum der Blutentziehung.	Transsudationsdauer.	Auf 1000 Gr. Wasser kommen feste St.	Auf 100 Gr. organ. kommen unorgan. Stoffe.	100 Gr. unorgan. Bestandtheile enthalten Kalium	Natrium.	Phosphorsäure.	Chlor.
	Transsudat (Erbrochenes und Dejectionen) Mittel	x hor.	9,51	129,6	6,23	34,80	2,53	48,61
	Intercellularfluidum.							
normal . . .	I) männl., 25 Jahr, $^{14}/_{2}$ November	0	109,24	9,45	3,69	40,09	4,96	41,58
(Zeitgenosse)								
Cholera . .	VII) — 23 — $^{16}/_{4}$ October*)	4 hor.	162,63	7,79	6,08	39,66	6,00	34,91
	VI) — 71 — $^{15}/_{3}$ Septbr. **)	9 hor.	192,39	4,90	9,56	34,54	7,02	39,16
normal . . .	II) weibl., 30 — 6. October / 24. September	0	93,79	10,71	3,96	37,82	6,44	43,47
Cholera . . .	V) — 20 — $^{13}/_{1}$ September	18 hor.	121,97	7,43	5,56	34,89	7,67	39,82

6) Beim secundären, zur Herstellung der Diffusionsstatik zwischen Blutzelle und Intercellularflüssigkeit bestimmten Transsudationsprocesse aus jener in diese werden gleichfalls die festen Stoffe mit

*) Vorhergegangene Durchfälle.

**) Wiederholter Anfall.

grösserer Energie zurückgehalten, als das Wasser, die organischen mit grösserer, als die unorganischen, die Phosphate mit grösserer, als die Chlorverbindungen, die des Kaliums mit grösserer, als die des Natriums.

	Geschlecht, Alter, Datum der Blutentziehung.	Transsudationsdauer.	Auf 1000 Gr. Wasser kommen feste St.	Auf 100 Gr. organ. kommen unorgan. Stoffe.	100 Gr. unorgan. Bestandtheile enthalten: Kalium	Natrium.	Phosphorsäure.	Chlor.
	Blutzellen.							
normal . . .	I) männl., 25 Jahr $^{14}/_{2}$ November	0	467,07	2,34	42,45	6,45	19,73	24,03
(Zeitgenosse)								
Cholera . .	VII) — 23 — $^{16}/_{4}$ October *)	4 hor.	547,59	2,49	36,35	15,15	17,51	13,66
	VI) — 71 — $^{15}/_{3}$ Septbr. **)	9 hor.	589,29	2,34	43,22	1,66	25,52	14,92
normal	II) weibl., 30 — $\frac{6.\ \text{October}}{24.\ \text{September}}$	0	453,73	2,96	39,79	18,25	11,53	18,12
(Zeitgenosse)	V. — 20 — $^{13}/_{1}$ September	18 hor.	532,14	1,94	46,84	9,77	15,62	19,06

7) Der gesammte Doppelstrom (primär aus der Intercellularflüssigkeit durch's Capillarrohr, secundär aus der Blutzelle in's Intercellularfluidum) lässt sich demnach in folgender Weise charakterisiren: Im Moment des Anfalls transsudiren Wasser und Salze im Verhältniss von 1000 : 4 die Capillarwand; die Intercellularflüssigkeit, eines Theils ihres Wassergehaltes beraubt, entzieht denselben rückwirkend der Blutzelle; in beiden erscheinen die Salze absolut vermehrt, relativ zur organischen Substanz vermindert (VII). Bei mangelndem Wiederersatz von aussen sinkt der Salzgehalt, der Transsudationsdauer entsprechend, immer mehr, die den Functionen der Zelle entbehrlicheren Chlorverbindungen der Alkalien treten als Diffusionsäquivalente der aus der Intercellularflüssigkeit nach aussen transsudirten in letztere über; der relative Gehalt an Phosphaten und Kaliumverbindungen in der vorhandenen Salzmenge steigert sich, der Transsudationsdauer entsprechend, auf Kosten des vorzugsweise ausgeworfenen Chlornatriums.

Die Individuen normal II. und Cholera V. eignen sich vorzugsweise zum statistischen Generalresumé; sie sind beide im kräftigsten Alter, von gleicher Constitution und Lebensweise, einerlei Geschlechts- und Volksstammes, Nr. V. bis zum Augenblick des Anfalls gesund; die 18stündige Transsudationsdauer den scharfen Skizzenentwurf fördernder, als die höchstens 9stündige der männlichen Individuen.

*) Vorhergegangene Durchfälle.

**) Wiederholter Anfall.

Statistische Uebersichtsskizze des mechanischen Stoffwechsels in der Cholera (weibl. Individ.).

Summe der vor und nach der Transsudation im Kreislauf befindlichen morphologischen Blutelemente.	Dichtigkeit.	Wasser.	organ. Stoffe.	Summe d. unorgan. Bestandtheile.	Kalium.	Natrium.	Phosphorsäure.	Chlor.	Schwefelsäure.	Kalk, Magnesia.	Sauerstoff.
Im Körper circuliren: normal 3962,4 Gr. Blutzellen, worin	1,0883	2725,6	1201,3	35,50	14,12	6,48	4,09	6,43	0,29	0,39	3,70
nach 18stündiger Transsudationsdauer 3599,4 Gr. Blutzellen, worin	1,0961	2349,1	1226,6	23,73	11,12	2,32	3,71	4,52	. . . .	. . . .	2,06
secundär transsudiren in die Intercellularfl. 363,0 Gr. und zwar	. . . .	376,5	—25,2	11,77	3,00	4,16	0,38	1,91	0,29	0,39	1,64
es circuliren bereits normal 6037,6 Gr. Intercellularflüssigkeit, worin	1,0269	5519,9	467,0	50,65	2,00	19,16	3,27	22,02	0,60	1,49	2,11
Summe 6400,6 Gr., worin	. . . .	5896,4	441,8	62,42	5,00	23,32	3,65	23,93	0,89	1,88	3,75
nach 18stündiger Transsudationsdauer circul. noch 4160,6 Gr., worin	1,0322	3708,3	420,6	31,70	1,76	11,06	2,43	12,62	1,32	1,13	1,38
beide morphologische Blutelemente verloren mithin durch Transsudation 2240 Gr., worin	. . . .	2188,1	21,2	30,72	3,24	12,26	1,22	11,31	—0,43	0,75	2,37
dieser Verlust entspricht 5740 Gr. Darmtranssudat, worin	. . . .	5685,6	23,7	30,72	1,92	10,69	0,85	14,93	0,79	0,79	0,75
Wasseraufnahme	. . . .	3497,5	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .

Die beobachtete Auswurfsmenge betrug zwischen 5½ und 6 Liter, die Wasseraufnahme 3 bis 4 Liter. Eine geringe Quantität Wasser (circa 150 Gr.) ist zur Deckung des von Haut und Lungen abgedunsteten hinzuzufügen, während die zur theilweisen Erhaltung der Wärmeökonomie (Kohlensäure- und Harnstoffbildung) bestimmten 30 bis 40 Gr. wasserfreier Fette und Albuminate theils der Capillarresorption ihren Ursprung verdanken, theils in den 21,2 organischer Stoffe des integralen Blutverlustes inbegriffen sind, von denen höchstens 6 Gr. als Albuminate in den unteren Darmtranssudaten wieder erscheinen.

Die Charakteristik der unorganischen Bestandtheile des Blutes bietet der Untersuchung weniger Schwierigkeiten, als die der denselben geeinten organischen Substanzen. Ausser der geringen, zur Untersuchung verwendbaren Quantität tritt hier die grosse Zersetzbarkeit der betreffenden Stoffe hindernd in den Weg, die nur wohlbekannte Materien, wie Harnstoff, Cholesterin und einige Fette mit Sicherheit nachzuweisen, über die wahre Constitution der sogenannten plastischen, organisirbaren Stoffe (Albuminate) dagegen und deren erste Entmischungsstufen bei der bisherigen mangelhaften Kenntniss derselben im Normalzustande kein entschei-

dendes Urtheil zu bilden gestattet. Man ist hier zum Einschlagen eines anderen Untersuchungsganges, als der der Elementaranalyse etc. gezwungen, und findet diesen für den vorliegenden Zweck am passendsten in den den Albuminaten nahestehenden, aus ihrer Metamorphose hervorgegangenen, aber keineswegs mit denselben identischen Fermenten [28]).

Es sind dies wohl charakterisirte Stoffe, die, mit bestimmten anderen zusammentreffend, sich mit denselben im Augenblicke der Verbindung schon in mehrere Zersetzungsproducte zerlegen, deren eines scheinbar die Zusammensetzung der ursprünglichen Substanz besitzt. Sie bezeichnen sich demnach gegenseitig; das Ferment dient als Mittel zur Erkennung des durch dasselbe zerlegbaren Stoffes, letzterer umgekehrt für den Nachweis des in Rede stehenden Ferments. In einer Amygdalin haltigen Flüssigkeit z. B. weist Emulsin die Gegenwart jener, Benzoylwasserstoff, Blausäure und Zucker liefernden Substanz nach, während eine Amygdalinlösung mit gleicher Sicherheit in einem Gemenge verschiedener eiweissähnlicher Stoffe die Gegenwart oder Abwesenheit von Emulsin anzeigt. Wenn Traubenzucker in einem Gemenge verschiedener Substanzen in Alkohol und Kohlensäure zerlegt wird, so darf aus dieser Erscheinung mit demselben Rechte auf die Gegenwart des stickstoffreichen Gährerregers (Zellinhalt) der Hefenzelle geschlossen werden, mit dem man aus der Kohlensäureentbindung beim Mischen von Weinsäure und Sodawasser den Rückschluss auf Anwesenheit einer stärkeren Säure in der Flüssigkeit zu machen befugt ist. Man weiss, dass sich Hefe-, Milch-, Butter- und Baldriansäure-Ferment aus dem sogenannten Pflanzenkleber, einem den Thier-Albuminaten nahestehenden Stoffgemenge, als eben so viele verschiedene Stufen seiner Selbstentmischung bilden; man kennt die nicht minder nahe Verwandtschaft zwischen Emulsin, thierischem Schleim (Harnstofffferment) und den Hauptbestandtheilen des thierischen Organismus,

---

28) Es soll damit keinesweges gesagt sein, dass das Studium der Zersetzungsproducte dieser Stoffe im grossen Maassstabe nach einem umfassenden logischgegliederten Plane und der energischen Consequenz, mit der es seit Jahren durch Liebig im Giessener Institute in's Leben gerufen wurde, nicht für den richtigen Weg gehalten werden müsse, auf dem es überhaupt einmal gelingen wird, über die wahre Constitution dieser amorphen, so schwach polarisirten Stoffe in's Reine zu kommen. Die schöne neueste Arbeit von Strecker über die Galle (Wöhler und Liebig, Annalen LXI. p. 1. und LXVII. p. 1.), durch die 6 Jahre hindurch fortgesetzte Untersuchungsreihen zum Abschluss gebracht, der Grund ihrer Differenzen erklärt und manches scheinbar Paradoxe darin seine natürliche Erledigung findet, liefert den Beweis, wie jene Consequenz in Verfolgung eines fest in's Auge gefassten Problems, Fehlerquellen und Schwankungen des Versuchs in immer engere Grenzen einkreisend, nothwendig zur Erkenntniss der wahren Phänomenologie führt und führen muss.

und hat somit eine Reihe von Substanzen, die als eben so charakteristische als sichere Prüfmittel zur Erkennung jener einzelnen Stadien der Metamorphose der Blutalbuminate benutzt werden können.

Frisches, unmittelbar der Vene entströmendes Blut zersetzt weder Zucker noch Harnstoff, Amygdalin oder Asparagin[29]). Nach etlichen Tagen entwickelt sich Kohlensäure, das Fluidum reagirt sauer, riecht mostartig, in der Masse finden sich ausgebildete Hefepilze, von denen vorher keine Spur nachweisbar war, zwischen wohlerhaltenen Blutzellen — ein Bestandtheil derselben lieferte als Product seiner Selbstentmischung Zuckerferment. Nach 14 Tagen reagirt die Flüssigkeit alkalisch; sie entwickelt mit Säuren Kohlensäure, mit Alkalien Ammoniak; der Harnstoff ist in Ammoniakcarbonat umgewandelt — als Zersetzungsproduct eines Blutbestandtheils entstand Harnstofffferment. Gleichzeitig oder später erscheint das Aspagarin zersetzt; von einem Bittermandelgeruch, der dasselbe für's Amygdalin bewiese, ist indess keine Spur wahrnehmbar.

Ergiebt sich's, dass das Blut einer zweiten, aber kranken Person mit Amygdalin gemischt, nach wenigen Stunden Bittermandelölgeruch zeigt, das einer dritten den Zucker sofort in Alkohol und Kohlensäure zerlegt, das einer vierten endlich mit gleicher Schnelligkeit auf Harnstoffzusatz alkalisch wird, nach kohlensaurem Ammoniak riecht, und am säurebenässten Glasstabe Salmiaknebel zeigt: so können diese ungewöhnlichen Entmischungsstufen der betreffenden eiweissähnlichen Stoffe nach Umständen als Ursachen oder Producte der wahrnehmbaren Gleichgewichtsstörung in den Functionen der einzelnen Organe angesehen werden.

Innerhalb jeder dieser Kategorien (Harnstoff-, Zucker-, Amygdalin-, Asparagin-Ferment lieferndes Blut) gestattet diese Methode noch die Beobachtung zahlloser feinerer Nüancen der Blutmischung. Zersetzt eine Blutart den Zucker nach drei, die andere, unter sonst gleichen Verhältnissen, Temperatur etc., erst nach 10 Tagen, so schliesst man mit Si-

---

29) H. Piria hat in neuester Zeit ausser der bekannten Spaltung dieses Stoffes in Asparaginsäure und Ammoniak eine sehr interessante Form der Selbstzersetzung unter Aufnahme von Wasserstoff und Bildung von Bernsteinsäure und Ammoniak nachgewiesen (Annales de Chimie et Physique XXII. p. 166):

Asparagin $= C_8 H_8 N_2 O_6$
$+ 2H + 2HO =$ H_4 O_2
Ammoniaksuccinat $= C_8 H_{12} N_2 O_8$.

In den nachstehenden Versuchen ist die Ammoniakbildung als Maassstab der Asparaginzersetzung angesehen, so dass sie auf beide Spaltungsweisen bezogen werden können.

cherheit auf eine wesentliche qualitative Verschiedenheit der Constitution ihrer Albuminate, indem das nach 10 Tagen Zuckerferment liefernde offenbar mehr Zwischenstufen durchlaufen musste, um auf dieses Stadium zu gelangen, als das, letzteres in dreimal kürzerer Frist erreichende. Jedes einzelne dieser Prüfmittel (Zucker, Harnstoff, Amygdalin, Asparagin) bietet der Experimentalkritik so in der verschiedenen Entmischungsfrist fast zahllose Anhaltepunkte zur Ergründung eben so vieler qualitativen Differenzen.

Ist man durch wiederholte Versuchsreihen über das Verhalten gesunden Blutes gegen diese vier Stoffe zu festen, nur innerhalb bestimmten Grenzen schwankenden Resultaten gelangt, so dass man mit Fug und Recht alles ausserhalb dieser Grenzen Liegende als anomal (pathologisch) beanspruchen darf, so kann man weiter gehen, durch Zusammenbringen der mechanisch möglichst von einander gesonderten morphologischen Elemente des Blutes (Blutzellen, Fibrin und defibrinirte Intercellularflüssigkeit) mit den genannten 4 Stoffen festsetzen, welches von ihnen das in Rede stehende Ferment bildet; auf dem Wege der Analyse, hinterher, wo möglich, der Synthese, dies Stadium genauer untersuchen, und so vielleicht schliesslich dahin gelangen, einestheils durch Impfung dieses bestimmten Stoffes die betreffende Symptomgruppe (Krankheitsform) vorbeugend zu mildern, andererseits durch entsprechende Mittel (Diät, Wärme, Respirationssteigerung etc.) diese ungewöhnliche Entmischungsweise jenes Blutbestandtheils auf die Norm zurückzuführen, wie man das die Alkoholbildung vermittelnde Ferment durch Wärmesteigerung nach Belieben in das der Milchsäure, dies weiter in das der Buttersäure u. s. f. umzuwandeln im Stande ist.

Die nachstehenden, für die Quellenerkenntniss des oben entwickelten epidemischen Transsudationsprocesses auf dem bezeichneten Wege gewonnenen Resultate können nur als die ersten rohesten Anhaltepunkte in Betracht kommen, da das Erlöschen der Epidemie am hiesigen Orte ihre weitere Ausdehnung verhinderte; nichts desto weniger stellen schon diese Embryonalversuche so merkwürdige qualitative Verschiedenheiten der Blutmetamorphose vor und während der Transsudation heraus, dass sie wohl zu der Hoffnung berechtigen, auf dem betretenen Pfade einmal der wahren Phänomenologie dieses Processes auf die Spur zu kommen. Es sind:

I. Normal, weibl. Individuum Nr. II. Cholerazeitgenosse $\frac{\text{6. October}}{\text{24. September}}$

aufgestellt $\frac{\text{6. October}}{\text{24. September}}$ 2 hor. Nachmittags, Zimmerwärme 17° bis 18° C.

α) Blut im Ganzen.

	Bei Luftzutritt offen.				Bei Luftabschluss über Quecksilber.			
6. October / 24. Septbr.	1 Cc. Blut, 0,5 Gr. Traubenzucker, 4 Cc. Wasser.	1 Cc. Blut, 0,2 Gr. Harnstoff, 4 Cc. Wasser.	1 Cc. Blut, 0,1 Gr. Amygdalin, 4 Cc. Wasser.	1 Cc. Blut, 0,1 Gr. Asparagin, 4 Cc. Wasser.	1 Cc. Blut, 0,5 Gr. Traubenzucker, 4 Cc. Wasser.	1 Cc. Blut, 0,2 Gr. Harnstoff, 4 Cc. Wasser.	1 Cc. Blut, 0,1 Gr. Amygd., 4 Cc. Wasser.	1 Cc. Blut, 0,1 Gr. Asparag., 4 Cc. Wasser.
12. October / 30. Septbr.	Beginn. schwache Gasentwicklung, Reaction sauer.	u n	v e r ä n	d e r t.	Beginn. schwache Gasentwicklung, bis $^{18}/_{6}$ Oct. 6,41 Cc. (0° u. 760 Mm. trocken) von Kali vollständig absorbirbar, Barytwasser trübend.	s c h e i n b a r	k e i n e V e r	ä n d e r u n g.
$^{13}/_{1}$ October		erste Bild. von Ammoniaktalkerdephosphatkrystall., Reaction alkalisch, mit Säuren nicht brausend, mit Kali mässige Ammoniak-Entwicklung.	keine wesentliche Veränderung, allmäliges Zerfallen d. Blutzellen, keine Spur Bittermandelgeruch bis zum Schlusse des Versuchs am $^{23}/_{11}$ October.	React. schwach alkal. mit Kali, d. schwache Ammoniakentw. reinen Blutes, ohne Asparaginzusatz, Blutzellen zerfallend, unkenntlich.				
$^{18}/_{6}$ October	Abends beginnende Schimmelvegetation, am $^{22}/_{10}$ October die ganze Oberfl. als dünne Schicht bedeck., React. sauer, das Mikroskop zeigt Schimmelsporen zwischen zerfallenden zusammengeballten Blutzellen.	schwaches Brausen mit Säuren, Reaction stark alkalisch, kein Erhitzen für sich, Entwicklung von Ammoniakcarbonat, Ammoniakentwicklung durch Kali sehr stark, das Mikroskop zeigt keine Spur von Blutzellen.	das Amygdalin unverändert, durch Alkoh. ausziehbar; ein Tropfen d. Gemenges mit Emulsinlösung versetzt, zeigt starken Bittermandelgeruch.	$^{18}/_{6}$ Octbr. Mittags beginnen. Schimmelbildung auf der Oberfl.; Ammoniakentwicklung durch Kali stärker, Reaction alkalisch, d. Mikroskop zeigt die Blutzellen zerstört, Schimmelsporen von allen Bildungsstufen.	$^{18}/_{6}$ Oct. Reaction stark sauer; das Mikrosk. zeigt noch erkennbare, unregelmässig gezackte, zusammengeballte Klumpen bildende Blutzellen, dazwischen sparsame, durch Wasser und Jod nachweisbare Hefezellen, keine Schimmelvegetation.	$^{22}/_{10}$ Oct. Reaction alkal.; das Mikroskop zeigt zwischen zerfallenden, aber erkennbaren Blutzell. wenig Ammoniaktalkerdephosphatkryst., Geruch nicht faul., erhitzt kein kohlens. Ammoniak entwick., mit Säuren nicht brausend, Ammoniakentwicklung durch Kali sehr mässig.	$^{22}/_{10}$ Oct. Reaction neutral; das Mikroskop zeigt sehr veränderte, aber noch deutlich erkennbare Blutzellen, keine Schimmelvegetation, kein Bittermandel-, ebensowenig ein anderer Geruch.	$^{22}/_{10}$ Oct. Reaction alkal.; mit Kali schwache Ammoniakentwicklung des parallel aufgestellten reinen Blutes; das Mikrosk. zeigt zerfallende, aber noch erkennbare Blutzell.; keine Schimmelvegetation.

β) Defibrinirte Intercellularflüssigkeit (Serum).

	Bei Luftzutritt offen.				Bei Luftabschluss über Quecksilber.			
6. October 24. Septbr.	1 Cc. Serum, 0,5 Gr. Traubenzucker, 4 Cc. Wasser.	1 Cc. Serum, 0,2 Gr. Harnstoff, 4 Cc. Wasser.	1 Cc. Serum, 0,1 Gr. Amygdalin, 4 Cc. Wasser.	1 Cc. Serum, 0,1 Gr. Asparagin, 4 Cc. Wasser.	1 Cc. Serum, 0,5 Gr. Traubenzucker, 4 Cc. Wasser.	1 Cc. Serum, 0,2 Gr. Harnstoff, 4 Cc. Wasser.	1 Cc. Serum, 0,1 Gr. Amygd., 4 Cc. Wasser.	1 Cc. Serum, 0,1 Gr. Asparag., 4 Cc. Wasser.
12. October 30. Septbr.	Starke Trübung, Reaction sauer, flockiger Niederschlag amorpher Molecüle.	Bis	11. October 29. September	unverändert.		klar bleibend,	scheinbar	unverändert.
		$^{13}/_{1}$ October stark alkalisch, klar, mit Säuren nicht brausend.	12. October 30. September schwache Trübung, neutral, geruchlos.	12. October 30. September Trübung, am folgend. Tage schwacher flockiger Niederschlag; das Mikroskop zeigt nur amorphe Molecüle, mit Kali schwache Ammoniakentwicklung, bis $^{22}/_{10}$ October keine weitere Veränderung.	12. October 30. September starke flockige Trübung ohne Gasentwicklung, bleibt bis $^{22}/_{10}$ October unveränd. Reaction beim Oeffnen d. Apparats sauer, d. Mikroskop zeigt amorphe Massen, keine Spur von Hefezellen oder Schimmelsporen.	$^{22}/_{10}$ Oct. beim Oeffnen des Apparates alkal., geruchlos, keine Ammoniaktalkerdephosphatkrystalle, kein Brausen mit Säuren, sehr schwache Ammoniakentwicklung mit Kali; der Harnstoff durch Alkohol unverändert ausziehbar.	$^{22}/_{10}$ Oct. beim Schluss des Versuchs geruchlos, namentl. keine Spur Bittermandelger. Reaction neutral, durch Alkohol d. Amygdalin unverändert ausziehbar.	$^{22}/_{10}$ Oct. keine wesentliche Ammoniakbildung; geruchlos, durch Krystallisation nach Abscheidung des Eiweisses durch Siedhitze und Essigsäurezusatz unverändertes Asparagin darstellbar.
$^{14}/_{2}$ October	nicht weiter verändert bis zum Schluss des Versuchs $^{23}/_{11}$ Oct.	$^{14}/_{2}$ October erste Bildung von Ammoniaktalkerdephosphatkrystall.; mit Säuren bis zum Schluss des Versuchs $^{23}/_{11}$ Octbr. nicht brausend.	bis zum Schluss d. Versuchs $^{23}/_{11}$ October unverändert, keine Spur Bittermandelgeruch.					

γ) Fibrin im frisch ausgewaschenen Zustande verhält sich gegen dieselben 4 Substanzen über Quecksilber bis zum Schlusse des Versuchs $^{23}/_{11}$ October scheinbar ganz unverändert; das mit Traubenzucker versetzte reagirt beim Oeffnen des Messrohrs schwach sauer, die drei übrigen alkalisch; das Mikroskop zeigt den Habitus der frischen Fibrinfäden ohne eine Spur von Hefezellen [30]), Schimmelsporen

30) Das Verhalten reinen ausgewaschenen Blutfibrins und der Muskelsubstanz gegen Traubenzucker giebt über die wesentlich verschiedene Constitution beider, wie über die Verschiedenheit des ersteren vom Hühnereiweiss Aufschluss, das im Verlaufe seiner Metamorphose bei Sauerstoffzutritt unter Bildung gewöhnlicher Hefezellen das Zerfallen des Traubenzuckers in Alkohol und Kohlensäure veranlasst. Während frisches Blutfibrin einerseits, vier Wochen bei Luftzutritt in Wasser macerirtes, vollständig im Verwesungsprocess begriffenes andererseits, mit Traubenzuckerlösung derselben Concentration über Quecksilber zusammengebracht, binnen 7 Wochen keine Spur von Gasentwicklung zeigte, und im zweiten sich der Geruch verwesenden Fibrins beim Auseinandernehmen des Apparats nach dieser Zeit unverändert, die Reaction sauer zeigte, entwickelten

Cc. Kohlensäure bei 0° und 760 Mm. B. trocken.

	Temp. 17° bis 18° C.			Temp. 25° bis 26° C.
	a)	b)	c)	
Seit Beginn des Versuchs.	1 Cc. frisches Hühnereiweiss, 0,2 Gr. Traubenzuck., 2 Cc. Wasser.	0,5 Gr. frischer Muskel (Katze), 1,0 Gr. Traubenzuck., 5 Cc. Wasser.	2 Gr. frischer Muskel (Frosch), 1,0 Gr. Traubenzuck., 5 Cc. Wasser.	2 Gr. frischer Muskel (Frosch), 1,0 Gr. Traubenzuck., 5 Cc. Wasser.
am 4. Tage	. . . . .	. . . . .	beginn. Gasentwickl.	beginn. Gasentwickl.
— 5. —	. . . . .	. . . . .	4,19 Cc.	6,99 Cc.
— 6. —	Trübung und beginnende Gasentwickl.	. . . . .	14,24 —	9,88 —
— 7. —	0,67 Cc.	. . . . .	18,33 —	13,25 —
— 8. —	1,31 —	beginn. Gasentwickl.	22,28 —	14,81 —
— 9. —	2,06 —	1,47 Cc.	23,35 —	15,97 —
— 10. —	2,72 —	. . . . .	25,26 —	17,03 —
— 12. —	. . . . .	. . . . .	27,26 —	18,32 —
— 14. —	5,61 —	. . . . .	29,01 —	19,44 —
— 16. —	. . . . .	3,01 —	31,03 —	20,95 —
— 18. —	7,69 —	4,00 —	31,62 —	21,81 —
— 20. —	. . . . .	5,13 —	beim Oeffnen d. Messrohrs am 18. Tage nach Beginn des Versuchs reiner Mostgeruch; Dichtigkeit einiger Tropf. in einer Glaskugel aufgefangenen Destillats bei 15° C. = 0,995, das Mikroskop zeigt Hefezellen in allen Entwicklungsstadien, Reaction sauer.	beim Oeffnen des Apparates am 18. Tage starker Essig- und Mostgeruch, Dichtigkeit einiger Tropfen Destillats bei 15° C. = 0,998; das Mikroskop zeigt zahlreiche Hefezellen in allen Entwicklungsstufen, dazwischen hie und da die höchst feinen cylindrischen Algensporen im Beginn der Sprossenbildung, denen man in säuerndem Most und Essigbildern begegnet (Mycoderma aceti, Essigmutter), Reaction sauer.
— 22. —	9,28 —	6,44 —		
— 24. —	10,39 —	7,68 —		
— 26. —	. . . . .	10,14 —		
— 28. —	. . . . .	14,78 —		
— 30. —	. . . . .	22,71 —		
— 32. —	. . . . .	30,46 —		
— 34. —	. . . . .	40,95 —		
— 36. —	. . . . .	65,24 —		
	beim Oeffnen d. Messrohrs am 24. Tage Mostgeruch, das Gas von Barytwasser unter Trübung vollständig absorbirbar; das Mikroskop zeigt bei d. sorgfältigsten Untersuch. nur höchst feine Molecüle, keine Spur Hefezellen, Reaction sauer.	beim Oeffnen des Apparates am 36. Tage die Alkoholgährung im lebhaftest. Gange; das Mikroskop zeigt zahlreiche ausgebildete Hefezellen und deren Entwicklungsstufen, starker Mostgeruch, Destillat von 0,989 sp. G., Reaction sauer.		

Merkwürdig ist dabei der gänzliche Mangel von Hefezellen in dem über Quecksilber abgesperrten Hühnereiweiss, während dieselben sich in den drei Muskelversuchen, freilich

oder dergl. Alle waren vollständig geruchlos, die Ammoniakentwicklung aus den mit Harnstoff und Asparagin versetzten Röhren auf Kalizusatz gleich unbedeutend. Die Parallelversuche bei Luftzutritt konnten Mangels an Material halber nicht ausgeführt werden.

Es versteht sich, dass bei diesen Versuchen die Wahl der Nahrungsmittel zu berücksichtigen ist. Das Blut eines Gesunden, der eine Stunde vor der Venäsection ein Glas Mandelmilch getrunken, wird, mit Amygdalin versetzt, augenblicklich den stärksten Bittermandelgeruch verbreiten; dennoch ist dieser Emulsingehalt dem Blute nicht eigenthümlich, er ist nach 12 Stunden vollständig verschwunden. Injicirt man einer

---

in sehr verschiedenen Zeiträumen, entwickelten. Ueberlässt man Eiweiss mit Zuckerwasser bei gleicher Zimmertemperatur an der Luft sich selbst, so entwickeln sich dieselben als Begleiter der am 5. bis 6. Tage eintretenden Alkoholgährung in Menge; ein Phänomen, das mir bei einer Reihe von Diffusionsversuchen mit porösen Thoncylindern im Sommer 1847 oft störend in den Weg trat, indem die gebildeten Algen der Oberfläche zum Theil so fest anhafteten, dass sie nur durch mehrstündiges Sieden mit concentrirter Salpetersäure entfernt (zerstört), die Thoncylinder aber für weitere Versuchsreihen unbrauchbar wurden.

Da eine frühere Beobachtung bereits gelegentlich das gleiche Resultat geliefert, die Messröhren aber seitdem zu verschiedenen Gährversuchen benutzt worden waren, so stellte ich diesen mit der Vorsicht an, den graduirten Cylinder mit siedender Salpetersäure und Wasser von etwa anhaftenden Hefezellen zu befreien und über dem zum Versuch bestimmten, in einer Porcellanschaale bis zum Sieden erhitzten Quecksilber unter einem hohen Recipienten erkalten zu lassen, dessen obere Mündung von einer Stopfbüchse mit luftdicht in der Verticalrichtung beweglichem Stempel verschlossen war. Der Cylinder wurde noch heiss, dem Sempel parallel, senkrecht über der Quecksilberfläche, an demselben befestigt, die Schaale mit dem siedenden Quecksilber einige Centimeter tiefer unter den Recipienten gesetzt und rasch evacuirt. Nach einigem Erkalten des Quecksilbers wurde der Cylinder mittelst des Stempels in dasselbe niedergedrückt, der Lufthahn geöffnet, und jener so bis auf eine sehr kleine Luftblase mit Quecksilber gefüllt.

Die Mittheilung zweier Parallelversuche zu a) dürfte einiges Interesse haben, die damals sämmtlich in einer ganz anderen Absicht angestellt wurden, zur Entscheidung der Frage nämlich, ob ein Bestandtheil des Eiweisses bei Sauerstoffabschluss mit Traubenzucker in Berührung, sich mit den Elementen des letzteren in den stickstoffreichen Zellinhalt (Gährerreger) der Hefezelle einerseits, die stickstofffreie Cellulosenmembran letzterer andererseits zerlege oder nicht, und ob diese Umbildung durch Hinzufügung eines Massendifferentials formell, wie materiell ausgebildeten Ferments (Hefezellen) als Bildungsnorm begünstigt werde oder unumgänglich vermittelt werden müsse. Ich lasse dieselben folgen, wie ich sie in meinem Tagebuche notirt finde; die Spur in die Eiweiss + Zuckerlösung a') und das reine Zuckerwasser a'') als Keimboden geradezu hineingesäeten Hefezellen wurde durch rasches Eintauchen eines Streifens Fliesspapier in mit vielem Wasser aufgerührte Hefezellen und Ausscheiden zweier 1 □ Centimeter grossen Stücke erhalten, die mit der kleinen Traubenzuckerkugel zugleich in Papier gewickelt, in den Quecksilbermessröhren zum Aufsteigen gebracht wurden. Bequemerer Vergleichung halber mag a) hier nochmals seinen Platz finden.

Katze[31]) ungefähr 20 Gr. Emulsinlösung in die Drosselvene, und eine Stunde darauf 0,5 Gr. Amygdalin in wässeriger Lösung in den Magen, so erfolgen binnen 25 Minuten alle Symptome der Vergiftung mit rohem Bittermandelöl (Blausäure haltigem Benzoylwasserstoff). Schaum vor dem Maule, Zuckungen, Convulsionen, Bittermandelgeruch des Athems und, beim nachherigen Oeffnen des Thiers des Blutes, Chylus, der Magenwände etc. Erfolgt die Amygdalineinspritzung aber erst nach 12 Stunden, so bleibt das Thier ganz wohlerhalten, der aufgefangene Harn enthält unveränderten Amygdalin; das in den Kreislauf gebrachte Emulsin erlag in der Zwischenzeit einer dem Zerfallen der Albuminate im Verlaufe des Stoffwechsels ähnlichen Metamorphose.

Das zu Untersuchungen dieser Art aufzufangende Blut ist daher am zweckmässigsten Vormittags nach 12stündiger Nüchternheit zu entziehen, wo der Einfluss der letzten Mahlzeit ohne Unbequemlichkeit für das betreffende Individuum auf 0 reducirt erscheint.

Cc. Kohlensäure bei 0° und 760 Mm. B. trocken.
Temp. 17° bis 18° C.

Seit Beginn des Versuchs.	a) 1 Cc. frisch. Hühnereiweiss, 0,2 Gr. Traubenzucker, 2 Cc. Wasser.	a') 1 Cc. desselben Eiweisses, 0,2 Gr. Traubenzucker, 2 Cc. Wasser, Spur Hefez.	a'') 0,2 Cc. Traubenzucker, 2 Cc. Wasser, Spur Hefezellen.
am 3. Tage	. . . . .	Beginn d. Gasentwicklung	Spur Gasentwicklung
— 4. —	. . . . .	1,01 Cc.	. . . . .
— 5. —	. . . . .	2,08 —	0,51 Cc.
— 6. —	Trüb. u. erste Gasentwickl.	2,81 —	. . . . .
— 7. —	0,67 Cc.	3,50 —	. . . . .
— 8. —	1·31 —	4,48 —	0,84 Cc.
— 9. —	2,06 —	5,26 —	bleibt stationär
— 10. —	2,72 —	6,18 —	. . . . .
— 14. —	5,61 —	9,47 —	. . . . .
— 18. —	7,69 —	12,58 —	das Mikroskop zeigt am 24.
— 22. —	9,28 —	16,04 —	Tage hier u. da ursprüngliche Hefezellen ohne weitere Veränderung.
— 24. —	10,39 —	17,89 —	
	amorpher Niederschlag, keine Spur Hefezellen.	Mostgeruch; das Mikroskop zeigt zwischen den amorphen Molecülen d. Versuchs a) zahlreiche neugebildete Hefezellen verschiedener Entwicklungsstufen.	

Ich kann nicht umhin, hier an eine der in jeder Hinsicht ausgezeichneten Versuchsreihen der Herren Döpping und Struve (Bulletin de la Classe physico-mathématique de l'Académie des sciences de St. Pétersbourg, Tome VI, lu le 2. April 1847) zu erinnern, von deren Richtigkeit, wenn es dessen bedurft hätte, ich mich durch mehrfache Wiederholung überzeugt habe. Es heisst darin am Schluss des Gay-Lussac'schen Versuchs über die Gährfähigkeit unversehrt über Quecksilber gebrachter und, nach vollständigem Verdrängen alles im Apparate befindlichen Sauerstoffs durch Wasserstoffgas, zerquetschter Weintrauben (pag. 23 des Separatabdrucks):

„Es blieb uns jetzt noch übrig (nach dem entschiedenen Beweise der vollständig stattgehabten Alkoholgährung nämlich d. Ref.), den Saft mit dem Mikroskop zu untersuchen. Hierbei wurden wir von der unerwarteten Thatsache überrascht, dass wir keine Hefenzellen in diesem Traubensafte auffinden konnten, obgleich er doch gegohren hatte."

Ein strengerer Inductionsbeweis der Nichtnothwendigkeit eines morphologischen (Zellbildungs-) Processes für die Spaltung des Zuckers in Kohlensäure und Alkohol kann nicht geliefert werden.

31) Die zu beiden Versuchen benutzten Thiere waren erwachsene, seit 20 St. nüchterne Kater.

II. Cholera, männl. Individ., 23 Jahr, Nr. VII., Transsudationsdauer 4 Stunden, 16/4 October.

aufgestellt 16/4 October 7 hor. Nachmittags, Zimmertemperatur 17° bis 18° C.

a) Bei Luftzutritt offen.

16/4 Oct.	1 Cc. Blut, 0,5 Gr. Traubenzucker, 4 Cc. Wasser.	1 Cc. Blut, 0,5 Gr. Harnstoff, 4 Cc. Wasser.	1 Cc. Blut, 0,1 Gr. Amygdalin, 4 Cc. Wasser.	1 Cc. Blut, 0,1 Gr. Asparagin, 4 Cc. Wasser.
19/7 Oct.	beginnende Schimmelvegetation auf d. Oberfläche, keine Gasentwicklung, Reaction sauer.	stark alkalisch, mit Säuren leicht brausend, mit schwefels. Talkerde u. Natronphosphat Niederschlag von phosphors. Ammoniak-Magnesia, mit Kali starke Ammoniakentwicklung.	keine Spur von Bittermandelgeruch.	vom 18/6 Oct. Abends beginnende Schimmelvegetation auf d. Oberfläche, mit Kali Ammoniakentwicklung, Reaction alkalisch.
26/14 Oct.	starke Schimmeldecke, React. sauer, das Mikroskop zeigt unregelmässig gezackte, halb zerstörte Blutzellen, dazwischen Schimmelsporen, keine Hefezellen.	26/14 starke Ammoniakcarbonatbild., Blutzellen vollständig zerstört, durch gesättigte Zucker- oder Glaubersalzlösung, wie durch jodhaltige Jodwasserstoffsäure nicht mehr nachweisbar.	kein Bittermandelgeruch, Reaction sauer, Blutzellen durch Jod u. concentrirte Salzsoolen deutlich wiederherstellbar, in d. Flüssigkeit selbst stark aufgequollen, im Begriffe zu zerfallen.	Schimmelbild. viel stärker; mit Kali starke Ammoniakentwicklung, durch Essigsäure kein Niederschlag.

b) Bei Luftabschluss über Quecksilber.

	Dieselben Gemenge.			

19/7 October scheinbar unverändert.
26/14 October — —

III. Cholera, weibl. Individ., 35 Jahr, Nr. I., Transsudationsdauer 48 Stunden, 22/10 August.

Ueber Quecksilber aufgestellt 22/10 Aug. 2 hor. Nachm., Zimmertemperatur 17° bis 19° C.

22/10 August.	2 Cc. Blut, 0,4 Gr. Traubenzucker, 3,6 Cc. Wasser.	2 Cc. Blut, 0,4 Gr. Harnstoff, 3,6 Cc. Wasser.	2 Cc. Blut, 0,1 Gr. Amygdalin, 3,9 Cc. Wasser.
25/13 August	12 hor. Aufsteig. d. ersten Kohlensäureblasen.	keine Veränderung.	
26/14 August	3,84 Cc. Kohlensäure (bei 0° u. 760 Mm. B. trocken), Reaction stark sauer, Gasentwicklung sehr leb-	Probe geruchlos, alkalisch, mit Säuren nicht brausend; das Mikroskop zeigt unveränderte wohl-	keine Veränderung, Reaction sehr schwach alkalisch; das Mikrosk. zeigt wohlerhaltene Blutzellen,

$^{22}/_{10}$ August	2 Cc. Blut, 0,4 Gr. Traubenzucker, 3,6 Cc. Wasser.	2 Cc. Blut, 0,4 Gr. Harnstoff, 3,6 Cc. Wasser.	2 Cc. Blut, 0,1 Gr. Amygdalin, 3,9 Cc. Wasser.
$^{26}/_{14}$ August	haft; das Mikroskop [32]) zeigt unveränderte, in Klumpen zusammengeballte Blutzellen; durch Wasser und Jodlösung keine Hefezellen nachweisbar.	erhaltene Blutzellen, hin und wieder Ammoniakmagnesiumphosphatkrystalle als Beginn der Harnstoffzersetzung.	ohne Krystalle von phosphors. Ammoniakmagnesia.
2. September			2. September
21. August			Reaction
			21. August neutral;
11. September	Aufhören d. Gasentwicklung, im Ganzen 14,89 Cc. bei 0° und 760 Mm. B. trockner Kohlensäure, Mostgeruch; das Mikroskop zeigt nach Vertheilung der auf der Quecksilberoberfläche schwimmenden zusammengeballten Klumpen zu unbestimmt körnigen Massen zerfallende Blutzellen, zwischen denselben durch Behandlung mit Wasser und hydriodiger Säure zum Vorschein kommende spärliche Hefezellen in verschiedenen Entwicklungsstufen; Reaction sauer.	11. September starkes	schwacher Bittermandelgeruch.
30. August		30. August Aufbrausen mit Säuren, Salmiaknebel am säurebefeuchteten Glasstabe selbst ohne Kalizusatz. $^{19}/_{7}$ September reiner Geruch verfaulten Harns. Flüssigkeit lebhaft carmoisinroth, Blutzellen vollkommen klar gelöst, mit Säuren enormes Aufbrausen; beim Neutralisiren und Uebersättigen mit Essigsäure, Chlorwasserstoffsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure nach Absatz des Schaumes dicke, in Kali vollständig, in Chlorwasserstoffsäure theilweise, in Essigsäure unlösl. Niederschläge (NB. d. frische Blut wurde durch Essigsäure nicht verändert).	$^{19}/_{7}$ Sept. sehr starker Bittermandelger.; React. stark sauer, durch Essigsäure, Phosphorsäure, Chlorwasserstoffsäure keine Veränderung; mit Salpetersäure starker, im Säureüberschuss unlöslicher Niederschlag. Ammoniak fällt die Albuminate in dicken rostfarbnen, im Ueberschusse des Fällungsmittels unlöslichen Flocken, die abfiltrirte Flüssigkeit ist farbloses Salzwasser. Das Mikroskop zeigt amorphkörnige Massen, durch Jod keine Blutzellen wiederherstellbar, Flüssigkeit braunroth, trüb, keine Gasentwicklung.

32) Zum Herausnehmen kleiner Mengen über Quecksilber befindlicher Flüssigkeit bei Quantitätsbestimmungen bediene ich mich eines $^1/_2$ bis 1 Centimeter langen, an's spiral umwindende Ende eines Klavierdrahts von doppelter Länge der Messröhre geschmolzenen Haarrohrs, das im Uebrigen wie eine Phosphor- oder Kalikugel gehandhabt wird. Die darinbleibende Menge ist bei 5 Cc. über Quecksilber befindlicher Flüssigkeit so gering, dass sie bei Approximativbestimmungen dem Volum nach abgeschätzt werden kann, nachdem man die Capacität des ganzen Haarrohrs ein für allemal durch Wägen seines Quecksilberinhalts ermittelt.

Im zweiten und dritten Versuch, wo sich's um rein qualitative Verschiedenheiten handelte, wurde das Messrohr umgekehrt, wo die kleinsten Geruchsnüancen etc. natürlich leicht wahrgenommen werden konnten. Der momentane Luftzutritt während des Abziehens der schliessenden Glasscheibe war für diesen Versuch nicht wesentlich störend.

Das normale Blut des gesunden weiblichen Cholera-Zeitgenossen (II), und zwar die Blutzelle, nicht die Intercellularflüssigkeit, enthält demnach in geringer Menge einen Stoff, der als Selbstentmischungsproduct Zucker, einen anderen, der Harnstoffferment liefert. Jener fehlt dem des cholerakranken männlichen Individuums nach 4stündiger Transsudationsdauer ganz; scheint, in diesen übergegangen, ein Ammoniakcarbonat-Aequivalent des früher gebildeten Alkohols und der Kohlensäure zu liefern. Ausserordentlich verschieden von beiden zeigt sich vollends das weibliche Individuum Nr. I. nach 48stündiger Darmtranssudation; das Zerfallen des Zuckers ist am dritten, das des Harnstoffs am vierten Tage in vollem Gange; jenes liefert die dreifache, dieses reichlich die zehnfache Menge der innerhalb gleichen Zeiträumen am Blut des gesunden weiblichen Individuums beobachteten Entmischungsproducte, Kohlensäure, Ammoniak. Eine bedeutende Emulsinbildung, von der beim gesunden und dem kürzlich erkrankten Individuum (VII) nicht die Rede ist, kurz nach dem Auftreten von Harnstoff und Zuckerferment wahrnehmbar, ist dieser Krankheitsperiode eigenthümlich. Die im Körper schon bedeutend vorgeschrittene, noch ausserhalb desselben rasch weiterschreitende eigenthümliche Entmischungsstufe der Blutalbuminate ist, der längeren Transsudationsdauer entsprechend, für letztere bezeichnend.

Aus 163,2 Grammen defibrinirten Blutes eines Cholerakranken nach 48stündiger Transsudationsdauer wurde durch Behandlung mit Alkohol etc. eine kleine Quantität zur mikrometrischen Messung geeigneter Harnstoffnitratkrystalle erhalten, die im noch feuchten Zustande 0,015 bis 0,020 Grammen betragen mochte. Der auf diesem Wege nachweisbare Harnstoffgehalt des Blutes übersteigt somit nicht ca. 0,005 Procent.

Der Alkoholauszug von 80,6 Grammen defibrinirten Blutes 30stündiger Transsudationsdauer, nach dem Eintrocknen in Wasser wieder aufgenommen, veranlasste mit einem Kupferoxydsalze und überschüssigem Kali zusammengebracht, eine geringe Reduction des Oxydes zu kupferfarbnem Oxydul, viel geringer als dieselbe beim gesunden männlichen Zeitgenossen beobachtet worden, ungefähr gleichkommend der nach dreitägiger Inanition bei Katzen wahrgenommenen (s. u.).

Die in der Untersuchung VII. aufgeführten Fette zeigten sich, nach dem Schmelz- und Erstarrungspunkte des krystallisirenden Theils zu schliessen, von den im Normalzustande wahrgenommenen nicht verschieden. Der bei 20° C. flüssigbleibende Theil wurde von wasserfreiem Alkohol in der Kälte unter Zurücklassung des krystallisirten bei 60° C. noch

nicht schmelzenden gelöst. Der krystallisirte konnte durch Abkühlen der siedenden Alkohollösung theils in rhombischen Tafeln mit Winkeln von circa 70° Seitenflächenneigung des plattgedrückten Prisma's der Grundform, theils in langgestreckten Nadeln erhalten werden, hinsichtlich deren die mangelhafte Ausbildung der Einzelindividuen in den sternförmigen Gruppen nicht zu bestimmen gestattete, ob sie Rhombenpyramiden der Grundform, deren Combinationen mit einem kurzen Verticalprisma desselben Systems oder Combinationen von Horizontalprismen mit den entsprechenden makro- oder brachydiagonalen Flächenpaaren angehörten. Jene waren offenbar Cholestearin; beide wurden durch Kali nicht gelöst, das den in kaltem Alkohol löslichen flüssigen Theil leicht verseifte.

160 Grammen defibrinirtes Blut eines weiblichen Individuums nach 38stündiger Transsudationsdauer in einem Ballon mit angepasstem Kühlrohr der Destillation im Chlorcalciumbade unterworfen, lieferten ein schwach alkalisch reagirendes Destillat, das, mit einigen Tropfen Salzsäure eingetrocknet, einen deutlichen, krystallinischen, mit Kali befeuchtet, am säurebenässten Glasstabe starke Salmiaknebel entwickelnden Rückstand dieses Salzes hinterliess; das Ammoniak erscheint hier offenbar als Zersetzungsproduct des Harnstoffs. Der fast trockene Rückstand im Ballon mit 10 Grammen krystallisirter Kleesäure und 100 Cc. Wasser auf's Neue destillirt, liess bei starker Concentration des Rückstandes eine farblose, sauer reagirende Flüssigkeit übergehen, die, mit etwas Natron neutralisirt und bis auf wenige Tropfen verdampft, mit Silbernitrat einen starken Chlorsilberniederschlag gab, mit Weinsäure erhitzt einen sehr schwachen, zwischen Essig- und Buttersäure stehenden Geruch entwickelte und sich, auf Platinblech eingetrocknet, über 200° erhitzt bis zum Glühen, unbedeutend grau färbte, dagegen auf dem gläsernen Objectträger der Selbstverdunstung überlassen, vollständig in kleinen Würfeln krystallisirte: es war durch die Oxalsäure ausgetriebene Chlorwasserstoffsäure neben einer höchst geringen Spur einer flüchtigen organischen Säure (Buttersäure?). Bis auf die stärkere alkalische Reaction des stärkeren Destillats, die in der nachweisbaren Harnstoffansammlnng im Blute dieser Kranken ihre Erklärung findet, ergiebt sich aus Vorliegendem keine wesentliche qualitative Verschiedenheit der nicht plastischen Bestandtheile von den gesunden Individuen.

Um feste Standpunkte für die gleichzeitige Beurtheilung des mechanischen und chemischen Stoffwechsels zu erhalten, ist die Zusammensetzung der in verschiedenen Capillarsystemen aus dem Blute transsudi-

renden Flüssigkeiten (Harn, Darmtranssudate, Galle, Hirn-, Rückenmarksflüssigkeit), die Quantität von der Haut- und Lungenfläche abdunstenden Wasserdampfs, so wie der durch den Gaswechsel in den engeren Bronchien austretenden Kohlensäure näher in's Auge zu fassen. In Ermangelung des im Höhestadium der Krankheit bekanntlich total vermissten Harns [33]) beginnen wir mit Erörterung der

Constitution der Darmcapillarsecrete.

Die aus dem oberen und unteren Theile des Darmrohrs in Masse ausgeworfenen molkenähnlichen Flüssigkeiten sind neutral oder alkalisch, opalisirend, schwach gelblich, von fadem, nicht oder nur sehr unbedeutend bitterem Geschmack und mangelndem Geruch. Jene nähern sich der Zusammensetzung des Magensafts, diese zeigen Analogie mit den durch drastische Purganzen künstlich entzogenen Darmtranssudaten. Ihr Gehalt an organischen Materien, namentlich Albuminaten, ist sehr gering, den der unorganischen nicht übersteigend.

Die aus dem oberen Theile des Darmrohrs (Magen und Zwölffingerdarm) durch Erbrechen entleerten Flüssigkeiten unterscheiden sich von denen des unteren Theils (Dejectionen) durch den viel geringeren Salzgehalt (in 1000 Theilen 2 bis 3 Theile organische, ungefähr die gleiche Menge unorganischer Bestandtheile), die in einem Falle, wo die eben erbrochene neutrale Flüssigkeit sofort der Untersuchung unterworfen werden konnte, neben Ammoniaksalzen entschieden nachweisbare Anwesenheit unzersetzten Harnstoffs, die fast völlige Abwesenheit von Eiweiss, den Mangel einer eigenthümlichen, durch Salpetersäure in der Kälte rosenroth gefärbten Substanz.

Dagegen kommt der Salzgehalt des unteren Darmcapillartranssudats dem der Intercellularflüssigkeit gleich (8 p. M.), die Umsetzung des Harnstoffs in kohlensaures Ammoniak ist so vollständig, dass in grossen Quantitäten unmittelbar nach der Entleerung nicht die geringste Spur des ersteren aufgefunden werden kann; unter den 3 bis 6 p. M. betragenden organischen Materien endlich ist constant neben der durch rosenrothe Färbung auf Salpetersäurezusatz charakterisirten (Gallen-) Substanz mittelst Essigsäure und Cyaneisenkalium etc. ein kleiner Gehalt an eiweissartigen Materien nachweisbar.

Ein Theil der organischen Stoffe (ungefähr 25 Procent) bildet mit Kalk und Baryt in Wasser unlösliche, in Ammoniak lösliche Verbindun-

33) Die dankenswerthen Bemühungen meiner ärztlichen Freunde in dieser Hinsicht blieben sämmtlich erfolglos; es war nicht möglich, selbst bei Anwendung des Katheters, die kleinste Quantität aufzufangen.

gen; dieser und noch eine zweite, dem Darmschleim ähnliche Materie wird ausserdem durch Quecksilberchlorid, neutrales und drittelbasisches Bleiacetat, Zinnchlorür und Gerbsäure in dicken Flocken gefällt.

Durch Destillation grösserer Quantitäten (500 Cc.) mit Weinsäure wurden schwach nach Butter- und Essigsäure riechende wasserhelle Flüssigkeiten von kaum wahrnehmbar saurer Reaction erhalten. Durch Eintrocknen mit etwas Natronhydrat und abermaliges Zersetzen durch Weinsäure wurde der Buttersäuregeruch deutlicher. An eine Darstellung des Kalk- oder Silbersalzes Behufs genauerer Prüfung war natürlich nicht zu denken.

Grössere Quantitäten Galle sind in keinem der beiden Transsudate nachweisber; das gegenseitige Verhältniss der unorganischen Bestandtheile nähert sich dem der Intercellularflüssigkeit bis auf den bereits oben vorgreifend erwähnten und begründeten Mindergehalt an Phosphorsäure, die durch ihr Chloräquivalent vertreten erscheint.

Die Analysen selbst werden das Nähere erläutern.

A) Durch Erbrechen ausgeworfene Secrete der oberen Darmcapillaren.

1) $^{22}/_{10}$ August, männl. Individ., 45 Jahr, Transsudationsdauer 7 Stunden.

Ueber dem flockigen leichten Bodensatz von Epithelialgebilden klares gelbliches Fluidum, Reaction neutral, durch Siedhitze oder Salpetersäure in der Kälte kaum wahrnehmbare Trübung. In der Lösung bewirken

Ammoniak, Kali, Essigsäure, Ferrocyankalium mit Essigsäure, essigsaures Kupferoxyd mit und ohne Ammoniakzusatz keine Veränderung.

Bleiacetat, neutral und drittelbasisch, weissen, flockigen, in Essigsäure löslichen Niederschlag.

Quecksilberchlorid starke weisse Trübung, später flockigen Niederschlag, unlöslich in Essigsäure, Chlorwasserstoffsäure und Ammoniak.

Zinnchlorür, Gerbsäure weisse flockige Niederschläge.

Jodwasser, hydriodige Säure (H I) anfangs keine Veränderung, allmälig rostfarbene Trübung und schwache Flockenfällung.

Silbernitrat dicken, flockigen, in's Gelbe spielenden Niederschlag, zum kleinsten Theil in Salpetersäure unter Zurücklassung weissen, käsigen Chlorsilbers löslich.

Barythydrat dicken, flockigen Niederschlag, in Essigsäure bis auf schwache Schwerspathtrübung löslich.

Chlorbarium: dieselbe unbedeutende Trübung von schwefelsaurem Baryt, auf Ammoniakzusatz dicker flockiger Niederschlag, in Ammoniaküberschuss bis auf die anfängliche geringe Schwerspathmenge löslich.

Bei 40° bis 45° auf $^1/_{10}$ Volum concentrirt, mit Kali übergossen, am darüber gehaltenen säurebefeuchteten Glasstabe Salmiaknebel.

500 Cc. unmittelbar nach dem Auffangen zum Sieden erhitzt, rasch auf flachen Schaalen bei 50° bis 60° C. eingetrocknet, der Rückstand mit 85procentigem Alkohol erschöpft, eingetrocknet, in einem Tropfen Wasser auf dem Objectträger des Mikroskopes wieder aufgenommen und mit Salpetersäure versetzt, gaben Gruppen krystallographisch bestimmbarer parallelflächig übereinandergeschichteter Prismen von salpetersaurem Harnstoff. Es gelang, die grösste, mit blossem Auge sichtbare Druse an der Spitze eines dünnen Platindrahts herauszuheben, und auf eine andere Glasscheibe übertragen für sich zu erhitzen; sie verpuffte ohne Rückstand. In Alkohol lösten sich dieselben vollständig und mit Leichtigkeit.

Dichtigkeit im luftleeren Raume bei 15° C. $= \frac{25{,}2887}{25{,}2086} = 1{,}0032.$

16,980 Gr. hinterlassen 0,090 bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,043 feuerbeständige Salze.

	In 1000 Gr.	Raumcontrole.
Wasser	994,70	Vol. des 10proc. Hydrats:
bei 100° nicht flüchtige Stoffe	5,30	
organische Stoffe	2,77	26,96 HO (15° C. im luftleeren Raume),
unorganische Bestandtheile . .	2,53	23,43 —
		50,39 HO

berechnete Dichtigkeit = 1,0027.

2) $\frac{\text{11. September}}{\text{30. August,}}$ männl. Individ., 24 Jahr, Transsudationsdauer 20 Stunden.

Schwach opalisirende Flüssigkeit über geringem Bodensatz von Schleim und Epithelialgebilden, hellgelb; Reaction sauer.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{25{,}2831}{25{,}2086} = 1{,}0030.$

16,869 Gr. hinterlassen 0,115 bei 100 trocknen Rückstand,
250,00 Gr. eingetrocknet, verkohlt etc., gaben
1,348 Chlorsilber,
0,056 schwefelsauren Baryt,
0,0415 Ammoniakniederschlag, worin { 0,0229 phosphor. Kalk, 0,0061 — Magnesia, 0,0125 — Eisenoxyd,

0,691 Chlorkalium + Chlornatrium, woraus

0,254 Chlorplatinkalium = { 0,61339 Chlornatrium, 0,07761 Chlorkalium.

An Alkalien gebundene Phosphorsäure nicht vorhanden, demnach

	in 1000 Gr.		Raumcontrole.
Wasser	993,18		Vol. des 10proc. Hydrats
bei 100° nicht flüchtige Stoffe	6,82		
organische Substanzen	4,05		39,39 HO (15° C. im luftl. R.)
unorganische Bestandtheile	2,77		25,70 —
Chlor 1,333		schwefels. Kali 0,167	1,545 HO
Schwefelsäure 0,077		Chlorkalium 0,167	1,570 —
Kalium 0,163		Chlornatrium 2,066	19,257 —
Natrium 0,964	=	Natron 0,206	1,793 —
phosphors. Kalk 0,092		phosphors. Kalk 0,092	0,851 —
— Magnesia 0,024		— Magnesia 0,024	0,220 —
— Eisenoxyd 0,050		— Eisenoxyd 0,050	0,460 —
Sauerstoff 0,069			
Summe der unorganischen Bestandtheile	2,772		25,696 HO

berechnete Dichtigkeit = 1,0031.

3) 14/2 Sept., männl. Individ., Transsudationsdauer 12 Stund.

Blassgelb, opalisirend, geringer Bodensatz von Epithelialfragmenten, Reaction sauer.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume = $\frac{25,2741}{25,2086}$ = 1,0026.

15,800 Gr. hinterlassen 0,066 bei 100° trocknen Rückstand,

55,230 Gr. verkohlt etc. gaben

0,232 Chlorsilber,

0,0085 schwefelsauren Baryt,

0,0055 Ammoniakniederschlag (phosphors. Kalk und Magnesia),

0,118 Chlorkalium + Chlornatrium, woraus

0,048 Chlorplatinkalium = { 0,10333 Chlornatrium, 0,01467 Chlorkalium.

An Alkalien gebundene Phosphorsäure nicht vorhanden, demnach

	in 1000 Gr.		Raumcontrole.
Wasser	995,82		Vol. des 10proc. Hydrats
bei 100° nicht flüchtige Stoffe	4,18		
organische Stoffe	2,07		20,08 HO (15° C. im luftl. R.)
unorganische Bestandtheile	2,11		19,50 —
Chlor 1,038		schwefels. Kali 0.108	0,999 HO
Schwefelsäure 0,050		Chlorkalium 0,173	1,623 —
Kalium 0,139		Chlornatrium 1,576	14,689 —
Natrium 0,736	=	Natron 0,156	1,363 —
phosphors. Kalk — Magnesia 0,100		phosphors. Kalk — Magnesia 0,100	0,821 —
Sauerstoff 0,050			
Summe der unorganischen Bestandtheile	2,113		19,495 HO

berechnete Dichtigkeit = 1,0022.

B) Als Dejectionen ausgeschiedene Transsudate der unteren Darmcapillaren.

1) $^{22}/_{10}$ August, männl. Individ., Nr. II., 45 Jahr, Transsudationsdauer 7 Stunden.

Schwach gelbliche trübe Flüssigkeit über starkem Bodensatz von Epithelialgebilden, Reaction alkalisch, beim Kochen nicht gerinnend, durch Salpetersäure in der Kälte geringes Aufbrausen von Ammoniakcarbonat, rosenrothe Färbung, schwache flockige Trübung, durch Erwärmen zu flockigem Gerinnsel verdichtet. In der Lösung bewirken:

Essigsäure, Chlorwasserstoffsäure, Schwefelsäure schwaches Aufbrausen (Kohlensäureentbindung aus vorhandenem Ammoniakcarbonat), Trübung, durch Erhitzen oder Säureüberschuss nicht verschwindend, kein Gerinnsel.

Ferrocyankalium und Essigsäure starke Trübung, später Niederschlag.

Kali klare Lösung, am säurebefeuchteten darübergehaltenen Glasstabe starke Salmiaknebel; erhitzt unverändert.

Quecksilberchlorid starken, flockigen Niederschlag, beim Erhitzen unter Kohlensäure-Entwicklung zu dicken Flocken gerinnend, im Ueberschusse des Fällungsmittels unlöslich, in Chlorwasserstoffsäure theilweise löslich.

Bleiacetat, neutral und drittelbasisch, starken, flockigen, beim Erhitzen coagulirenden Niederschlag, in der Kälte und Wärme, vor und nach dem Gerinnen in Essigsäure unlöslich.

Kalk- und Barytwasser starke, flockige Niederschläge, in Ammoniaküberschuss zum Theil löslich; Chlorcalcium und Chlorbarium mit mehr oder weniger Ammoniak desgleichen.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{25{,}3990}{25{,}2086} = 1{,}0076.$

18,786 Gr. hinterlassen 0,206 bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,154 feuerbeständige Salze,

165,28 Gr. mit Chlorcalcium und Chlorwasserstoffsäure Behufs Austreibung der Kohlensäure zum Sieden erhitzt, dann mit Ammoniak gefällt, geben 0,254 Kalkalbuminat + phosphors. Kalk, woraus

0,064 phosphors. Kalk (3 CaO, P_2O_5),
0,0285 kohlens. Kalk (= 0,01596 CaO), demnach

	in 1000 Gr.	Raumcontrole.
Wasser	988,17	Vol. des 10proc. Hydrats
bei 100° nicht flüchtige Stoffe .	11,83	
als Kalkverbind. unlösl. Albuminat	1,05	} 29,09 HO (15° C. im luftleeren Raume)
anderw. organische Stoffe . .	1,94	
unorganische Bestandtheile . .	8,84	81,53 —
Gesammt-Phosphorsäure . . .	0,178	

berechnete Dichtigkeit = 1,0077.

2) $\frac{\text{1. September}}{\text{20. August,}}$ weibl. Individ., 26 Jahr, Transsudationsdauer 12 Stunden nach 3tägigem Durchfall.

Alkalisch, mit Säuren schwach aufbrausend, Reactionen etc. die vorigen.

Dichtigk. bei 15° C. im luftl. Raume $= \frac{25{,}4095}{25{,}2086} = 1{,}0080.$

14,723 Gr. hinterlassen 0,219 bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,121 feuerbeständige Salze. Demnach:

	in 1000 Gr.	Raumcontrole.
Wasser	985,13	Vol. des 10proc. Hydrats
bei 100° nicht flüchtige Stoffe .	14,87	
organische Substanzen	7,32	71,33 HO (15° C. im luftleeren Raume)
unorganische Bestandtheile . .	7,55	69,54 —

berechnete Dichtigkeit = 1,0079.

Constitution der Galle.

Die Quantität den ausgeworfenen Flüssigkeiten beigemengter Galle ist ausserordentlich gering; die Summe in 80procentigem Alkohol löslicher organischer Stoffe erreicht lange nicht 1 p. M.; das erbrochene Fluidum 3) lieferte 0,021, die Dejectionen 2) 0,054 p. M. aus der wässrigen Lösung jenes eingetrockneten Alkoholauszuges durch basisches Bleiacetat fällbarer, der Cholsäure ähnlicher Substanz. Die naheliegende Vermuthung: die Secretion der Galle analog des Harns gehemmt zu sehen, wird durch den Leichenbefund bestätigt; die bedeutende Concentration des dunkel grasgrünen Gallenblaseninhalts, der seinen Behälter nur etwa zur Hälfte auszufüllen pflegt, beweist, bei gleichzeitiger Abwesenheit von Lebersecret im Darmrohr, den mangelnden Nachfluss des letzteren.

1) $\frac{\text{9. October}}{\text{27. Septemb.,}}$ männl. Individ., 30 Jahr, Tod im Höhestadium, Transsudationsd. 24 St., Section nach 20 St.

Inhalt der Gallenblase 34 Gr.; dunkel olivengrün, dick, lange Fäden ziehend, Schleim durch Alkohol oder Chlorwasserstoffsäure, Farbstoff durch

Baryt, Cholsäure durch Bleiacetat abscheidbar, Natronsalz letzterer auf Aetherzusatz zur Alkohollösung krystallisirend, Reaction schwach alkalisch (Leichenzersetzung?).

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{26,3750}{25,2086} = 1,0463.$

3,576 Gr. hinterlassen 0,673 bei 120° trocknen Rückstand,
19,160 Gr. eingetrocknet, verkohlt etc. geben
0,031 Chlorsilber,
0,3402 Chlorkalium + Chlornatrium; woraus
0,084 Chlorplatinkalium = 0,3145 Chlornatrium, 0,0257 Chlorkalium, mithin

in 1000 Gr.

Wasser			811,80
bei 120° nicht flüchtige Stoffe			188,20
Chol- u. Choleinsäure, Schleim, Fette			178,34
unorganische Bestandtheile			9,86
Chlor	0,400	Chlorkalium	0,841
Kalium	0,703	Kali	0,315
Natrium	6,453	Natron	8,700
Sauerstoff	2,301	Spur Phosphate	
Summe der unorganischen Bestandtheile			9,856

Der Gallenblaseninhalt enthält bei hungernden Katzen am Beginn des 4. Inanitionstages 140 p. M.; das unmittelbar aus dem Ausführungsgange aufgefangene Lebersecret 70 bis 75 p. M. wasserfreier Bestandtheile.

Constitution der Cerebrospinalflüssigkeit.

Die schon im gesunden Zustande unbedeutende Menge im Rückenmarkskanal und den Hirnhöhlen befindlicher Flüssigkeit erscheint nach 24stünd. Darmcapillar-Transsudation so sehr verringert, dass es kaum gelingt, bei Eröffnung des Rückenmarkskanals einige Tropfen derselben aufzufangen.

Im vorliegenden Falle fand die Section 20 Stunden nach dem Tode 9. October / 27. September statt (die Galle rührt von demselben Ind. her); es gelang, mehrere Tropfen in einem kleinen gewogenen Probirrohr möglichst rein aufzufangen.

Die Flüssigkeit ist wasserhell mit einem Stich in's Gelbliche, stark alkalisch, geruchlos, beim Eintrocknen an einem darüber gehaltenen säurebefeuchteten Glasstabe schwache Salmiaknebel entwickelnd (kohlensaures Ammoniak als Product der Harnstoffzersetzung). Gesammtmenge gegen 0,9 Grammen.

0,846 Gr. hinterlassen 0,014 bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,006 feuerbeständige Salze, demnach

in 1000 Gr.

Wasser	983,5
bei 100 nicht flüchtige Stoffe	16,5
organische Substanzen	9,4
unorganische Bestandtheile	7,1

Die Rückenmarksflüssigkeit ist mithin der des Blutes entsprechend verändert, die Summe der organischen und unorganischen Bestandtheile in Folge überwiegender Steigerung ersterer vermehrt, die absolute und relative Quantität letzterer vermindert. Dieser Schluss ist, bei der Seltenheit gewaltsamer Todesfälle, in denen man sich normale menschliche Rückenmarksflüssigkeit verschaffen kann, auf nachstehende Parallelbestimmungen gegründet:

1) Normale Rückenmarksflüssigkeit eines frisch getödteten grossen Hundes (4. Abschnitt Nr. XII, a. dieser Abhandlung).
2) Chronischer Wasserkopf eines dreijährigen Kindes; durch Punction entleerte, binnen 3 Monaten wieder angesammelte und gleicherweise entfernte Flüssigkeit (4. Abschnitt Nr. III, a., b. Mittel).
3) Plötzlicher Hirnhöhlenerguss bei einer 19jähr. Wöchnerin; 3 Tage nach der normalen Entbindung in die Hirnhöhlen transsudirte Flüssigkeit (4. Abschnitt Nr. IX.).

Transsudat der Hirncapillaren.

	Cholera.	normal.	Hydrocephalus.	
	männl., 30 J., Transsudationsdauer 4 Stunden.	Hund.	chronisch, Kind 3 Jahr.	acut, 19 Jahr, Wöchnerin.
Wasser	983,5	988,21	989,51	986,78
bei 120° nicht flücht. Stoffe	16,5	11,79	10,49	13,22
organische Materien	9,4	2,37	1,81	3,74
unorganische Bestandtheile	7,1	9,48	8,68	8,82
auf 100 Gr. organ. Materie kommen unorgan. Bestandtheile	76	400	480	236

Die Contagiositätslehre vom Standpunkte der Experimentalkritik.

Bei allen grossen Epidemieen, die, von Zeit zu Zeit über den Continent hereinbrechend, der Uebervölkerung unserer Culturländer entgegentreten, pflegen sich zwei pathogenetische Ansichten, die der Contagion

(Impf-) und der allgemeinen kosmischen Vergiftung, geltend zu machen. Der Gedanke an Uebertragbarkeit der Krankheit durch unmittelbare Berührung (Impfung) von einem Individuum auf's benachbarte einerseits, der der Gegenwart verderblicher materieller oder immaterieller Potenzen in Luft und Wasser, die, von allen Bewohnern einer Gegend durch Lungen- und Darmresorption in den Körper aufgenommen, mehr oder minder erhebliche Functionsstörungen hervorrufen, andererseits, liegt so nahe, dass der kindliche Beobachtungsgeist des Volks von jeher jenen als Teufelswanderschafts- (Besessenheits-) Lehre, diesen in der Idee der Brunnenvergiftung geahnt und ausgesprochen.

Als Vermittler stellt die Pathologie eine dritte Categorie, die der mittelbaren Ansteckung auf, d. h. der Uebertragung vom kranken Organismus erzeugter Stoffe durch die Luft, um als Fermente in einem zweiten Organismus von homologer (in gleicher Weise entmischbarer) Blutconstitution dieselben Krankheitserscheinungen, neben gleichzeitiger Neubildung des Ferments, zu veranlassen. Nach dieser Ansicht entsprechen die Begriffe „grössere, geringere oder mangelnde Empfänglichkeit für die Krankheit" grösserem, geringerem bis verschwindend kleinem Gehalte eines speciell in dieses Ferment umsetzbaren Bestandtheils, den z. B. für's Hefenferment Kleber, für Emulsin der stickstoffreiche Zellinhalt unreifer Amygdaleenfrüchte, für faulenden Thierschleim (Harnstoffferment) das frische Secret der Schleimhäute etc. repräsentiren würden. Es versteht sich, dass unter der Bezeichnung, „Entmischung und deren Folgen," die ganze Reihe jener mechanischen Kreislaufs- und Diffusionsstörungen etc. inbegriffen ist, die als nothwendige Folge der Rückwirkung so entmischten Blutes auf die Substanz des Nervensystems eintreten.

Auf experimentellem Wege wären somit für den vorliegenden Fall folgende Fragen zu beantworten:

1) Erzeugt frisch entzogenes Blut eines Cholerakranken, in den Kreislauf eines Gesunden gebracht, die gleiche Symptomenreihe?
2) Lässt sich dieselbe auf gleichem Wege bei Thieren hervorrufen?
3) Lässt sich durch eine mit den flüchtigen Bestandtheilen und Entmischungsproducten des Bluts, so wie der Darmcapillartranssudate cholerakranker Individuen geschwängerte Atmosphäre in jedem anderen Menschen die Krankheit erzeugen?
4) Ist dasselbe bei Thieren möglich?
5) Erzeugen die Darmcapillartranssudate eines Individuums in's Darmrohr eines anderen gebracht, die Krankheit?
6) Findet dasselbe nach Injection dieser Auswurfsstoffe bei Thieren statt?

Die Antworten lauten:

1) Frisch entzogenes Blut, ja selbst Auswurfsstoffe cholerakranker Individuen in den Kreislauf Gesunder gebracht, veranlassen nicht bei Jedem den in Rede stehenden Krankheitsprocess.

Ein zufälliger Selbstversuch entscheidet die Frage. Bei Blosslegung der Jugularvene einer Katze, der defibrinirtes Blut eines Cholerakranken injicirt werden sollte, schnitt ich mir in den Finger. Das einzuspritzende Blut floss wiederholt über die Wunde, und blieb ungefähr 10 Minuten, bis zur vollständigen Beendigung der Operation, mit jener in Berührung. Die Stelle wurde abgewischt, ein Seidenpflasterstreifen drüber gelegt, es erfolgte im weiteren Verlaufe des Tages keine Spur eines Uebelbefindens, nach 24 Stunden war der Schnitt verheilt.

Mehrere meiner Freunde verletzten sich zu wiederholten Malen bei Sectionen an der Cholera verstorbener Individuen: Keiner befiel krank oder unwohl.

Pirogoff, der die Krankheit im Kaukasus, wie in Petersburg etc. vom pathologisch-anatomischen Standpunkte an ungefähr anderthalbhundert Cadavern studirt, versichert, den gleichen Selbstversuch vielfach und mitunter sehr intensiv am Secirtische ohne die mindesten schlimmen Folgen angestellt zu haben.

Zahl und Sicherheit der Beobachtungen controliren sich demnach hinlänglich.

2) Blut cholerakranker Individuen in grösserer Menge Thieren in den Kreislauf gebracht, stört die normalen Lebensfunctionen nicht in der bezeichneten Weise.

Einem fast erwachsenen Kater, der 48 Stunden in einem geräumigen bedeckten Blechkasten mit unvollständigem Luftwechsel in einer gesättigten Cholera-Atmosphäre zugebracht (vergl. Vers. 4), sich also unter, der Entwicklung der Krankheit möglichst günstigen Verhältnissen befand, wurden am $^{22}/_{10}$ August Mittags nach 12stündigem Hungern 13 Gr. frisch defibrinirtes Blut eines Cholerakranken von 24stündiger Transsudationsdauer in die blossgelegte Jugularvene injicirt. Die Hautwunde wurde geschlossen; das Thier, im Operationszimmer freigelassen, verzehrte das nach 2 Stunden gereichte Futter mit gewöhnlichem Appetit, spielte und schmeichelte, befand sich den ganzen Abend und die drei folgenden Tage vortrefflich und wurde am vierten, da der Versuch als beendigt angesehen werden konnte, anderweitig verwendet. Es erfolgten weder Erbrechen, noch Durchfälle, die nach 48 Stunden entleerten harten Fäces unterschieden sich nicht im Mindesten von den unter normalen Verhältnissen ausgeworfenen.

3) Die flüchtigen Stoffe und Zersetzungsproducte der

ausgeworfenen Darmcapillartranssudate erzeugen nur in geeigneten Individuen (im oben bezeichneten Sinne) die Krankheit.

Beim Arbeiten mit dem Blute und den verschiedenen Auswurfsstoffen Cholerakranker in einer Zimmertemperatur von 16° bis 20° C. war die Atmosphäre des Locals mitunter so mit Wasserdämpfen etc. dieser über etlichen Lampen verdampfenden Flüssigkeiten überladen, dass das benässte Psychrometerthermometer in der Nähe nur um Decimalen eines C° vom trocknen differirte. Ich blieb Stunden lang in dieser Atmosphäre, ohne das mindeste Unwohlsein zu spüren, ja, befand mich ohne besonders scrupulöse Vorsichtsmaassregeln nie wohler, als zur Zeit der höchsten Entwicklung der Epidemie, wo ich täglich von etwaigen somatischen und psychschen Contagien umgeben war.

Dagegen ist hier, wie in Petersburg, Riga, Mitau und anderen Städten dieser Gegend der Fall so häufig vorgekommen, wo ganze Familien, Quartiere beziehend, deren bisherige Bewohner kurz vorher an der Cholera gestorben waren, sofort mehr oder weniger heftig von der Krankheit ergriffen wurden, dass das unmittelbare Beziehen solcher Wohnungen vor der Anwendung gründlicher Chlorräucherungen und erneutem Kalkanstrich der Wände, polizeilich untersagt werden musste. Es erklärt dies z. Th. das rasche Umsichgreifen der Epidemie unter den niederen Ständen, deren äussere Verhältnisse Zusammendrängen vieler Individuen in enge, der nöthigen Reinlichkeit und Ventilirung meist entbehrende Räume veranlasst.

4) Die flüchtigen Bestandtheile und Selbstzersetzungsproducte der Cholera-Auswurfsstoffe sind auf Thiere ohne Wirkung.

Auf den Boden eines, 0,5 Cubikmeter fassenden, durch 3 Paar Glasscheiben erhellten Blechkastens wurden circa 1 Liter Choleradejectionen nebst 30 Gr. Blut eines Kranken von 30stündiger Transsudationsdauer gegossen, in einer Höhe von 3 Centimetern darüber ein durchlöcherter Doppelboden auf liegenden Holzprismen fixirt, auf diesen der (im Vers. 2) erwähnte Kater gestellt, und das Ganze durch den beschwerten Deckel so geschlossen, dass nur eine schmale Spalte für den nothwendigsten Luftwechsel offen blieb. Von 12 zu 12 Stunden wurde das gewöhnliche Futter durch momentanes Verschieben des Deckels hinabgelassen und sofort wieder geschlossen. Die 6 im Deckel und den gegenüberstehenden Wänden eingekitteten Glasscheiben gestatteten, das Thier zu jeder Tageszeit bequem zu beobachten. Die Aussentemperatur war 21° C., das Gemenge auf dem Boden des Kastens fing schon nach einigen Stunden an, sich zu zersetzen; das Thier befand sich bis auf die anfänglichen ver-

geblichen Versuche, den Deckel abzuheben, sehr wohl, zeigte den besten Appetit, keine Spur von Erbrechen oder Dejectionen, und wurde nach 48 Stunden seiner Haft entlassen, um sofort zur Injection defibrinirten Cholerablutes (Vers. 2) verwendet zu werden.

Ein zweiter junger Kater $\left(\frac{\text{2. bis 6. September}}{\text{21. bis 25. August}}\right)$ unter gleichen Verhältnissen eingesperrt, zeigte eben so wenig wahrnehmbare Störungen seines Wohlbefindens.

5) Choleradejectionen in's Darmrohr gesunder Individuen gebracht, veranlassen nicht bei Jedem die bezeichnete Symptomreihe.

Mir ist ein Fall bekannt, wo ein Betrunkener ein halbes Bierglas (circa 150 Cc.) erbrochener Flüssigkeit aus Versehen hinunterstürzte, seinen Rausch ausschlief und vollkommen gesund blieb. Mehrere analoge Thatsachen, wo Aerzte versuchsweise diese Transsudate ohne nachtheilige Folgen verschluckten, liegen aus der 1831 bis 1833 West-Europa verheerenden Epidemie vor. Ich habe nicht die Ueberwindung gehabt, Selbstversuche in dieser Beziehung anzustellen.

6) Dieselben Auswurfsstoffe Thieren in's Darmrohr injicirt veranlassen keine Zeichen des Krankheitsausbruchs.

Einem jungen, 12 Stunden nüchternen Kater wurden mittelst eines elastischen Schlundrohrs 50 Gr. Choleradejectionen in den Magen gespritzt. Das Thier befand sich ganz wohl, verzehrte das nach 5 Stunden gereichte Futter mit gewohntem Appetit und zeigte auch an den folgenden Tagen nicht die mindeste krankhafte Veränderung.

Dass Hunde ohne Weiteres die erbrochenen Massen ihrer cholerakranken Herren auflecken, ist eine gewöhnliche Erscheinung. Mir ist kein Fall bekannt, wo Katzen oder Schoosshunde erkrankter Familien mit ergriffen worden. Uebrigens beweist während des Herrschens einer Epidemie eine sichere Beobachtung nicht erfolgter Ansteckung unter den bezeichneten Verhältnissen natürlich mehr als 10 entgegengesetzte, da hier der Einwand, dass auch ohne jene besonderen Umstände Erkranken stattgefunden hätte, wohlbegründet und in keiner Weise zu beseitigen ist.

Zur Phänomenologie des Choleraprocesses.

Vergleicht man Reihen in Curven verzeichneter statistischer Tagesberichte über den Verlauf der Epidemie an verschiedenen einander näher oder ferner liegenden Orten mit gleichzeitigen sorgfältig angestell-

ten und in ähnlicher Weise graphisch dargestellten meteorologischen Beobachtungsreihen (Temperaturwechsel, Luftdruck, Feuchtigkeitsgrad nach Psychrometerangaben, mittlere Regenmenge, Wind-Richtung und Intensität, elektrische Entladungen und Ausstrahlungen), so gelangt man zu der Ueberzeugung, dass Ausbruch, Gipfelpunkt der Erkrankungen und Todesfälle, plötzliche Steigerung und Milderung im späteren Verlaufe, endlich die Zeit ihres Erlöschens bei der grössten Mannigfaltigkeit, ja, häufig genug, bei vollständigem Gegensatz ihrer erwähnten kosmischen Zeitgenossen beobachtet werden.[34]) Für den Ausbruch, resp. die reissende Verbreitung der Epidemie, wie sie u. A. ein Blick auf die beigefügten graphischen Darstellungen ergiebt, müssen daher andere zunächst auf engere Gebiete, Städte, Strassen, Häuser, ja einzelne Wohnungen beschränkte Einflüsse hinzukommen, die nach den vorliegenden Thatsachen (vergl. den vorigen

---

34) Ich habe diese Zusammenstellung für den Verlauf der vorjährigen Epidemie in den Städten

Dorpat 58° 22′ 47″ n. Br., 24° 23′ 15″ Länge von Paris, 20′ bis 25′ über dem Spiegel des 7 Meilen entfernten Peipus, tieferer Stadtgrund 120′ bis 130′, Embachniveau 107′ über dem Ostseespiegel,

Riga 56° 57′ 0″ n. Br., 21° 46′ 13″ L. v. P., 30′ bis 40′ über dem Ostseeniveau,

Mitau 56° 39′ 4″ n. Br., 20° 23′ 15″ L. v. P., 15′ bis 20′ Meereshöhe

ausgeführt, von denen mir correspondirende Beobachtungen zu Gebote standen. Von besonderem Interesse war ein, 1830, ein halbes Jahr vor dem Ausbruche der Epidemie in letzterer Stadt von dem damaligen Präsidenten der curländischen Medicinalverwaltung Dr. Bidder, einem als humaner tiefgebildeter Arzt und sorgfältiger Naturbeobachter gleich ausgezeichneten Manne begonnenes, und mit nosographisch statistischen Randnoten versehenes, seit dessen Tode († 1832) von meinem Vater ebendaselbst bis zum heutigen Tage fortgeführtes Beobachtungsjournal, das mir die gleiche Zusammenstellung für 2 nach einem Intervall von fast 2 Jahrzehnten an ein und demselben Orte mit gleicher Heftigkeit ausgebrochene Epidemieen gestattete. Das negative Endergebniss ist mit oben erwähntem übereinstimmend. Beobachtungsstunden:

Morgens 6 hor.
Mittags 2 —
Abends 10 —
Nachts Minimumthermometer.

Eine Reihe höchst interessanter geographisch-statistischer Angaben über Gang und Verbreitung der Epidemie im europäischen Russland seit ihrem Durchbruch der Kaukasuspässe, verdanke ich den zuvorkommenden Mittheilungen des Hrn. Staatsraths Dr. Rosenberger, Director eines der bedeutendsten Hospitäler in Petersburg. In keinem Lande lässt sich die ausschliessliche Verbreitung durch den Menschen (Handelscaravanen, Truppenzüge, Schiffe, Reisende), nicht durch kosmische Einflüsse, mit solcher Entschiedenheit nachweisen, als in diesem enormen Areal, das den Einfluss des Continental-, Binnensee- und Meerklima's, einer Wintertemperatur vom Gefrierpunkte des Quecksilbers bis zur mittleren Sommerwärme von 30 C. im Schatten, im colossalsten Maassstabe zu beobachten gestattet.

Satz 3) wohl nur in einem vom kranken Organismus als Product eigenthümlicher Entmischung gewisser Blutbestandtheile erzeugten Stoffe oder Stoffgemenge (Ferment, Contagium) zu suchen sein dürften, der, in den Kreislauf gesunder Individuen gelangend, den gleichen Entmischungsprocess in denselben Blutbestandtheilen zu veranlassen im Stande ist.

Dass dem Transsudationsprocesse, also der rein quantitativen, in der That eine merkwürdige qualitative Zersetzung parallel gehe, ist pag. 65, Tab. I. bis III. mit Entschiedenheit nachgewiesen worden; jener ungewöhnliche, als eine besonders charakteristische Mittelstufe allmäliger Selbstzersetzung Emulsin (Tab. III, Spalte 3), als Endproduct letzterer nicht unwahrscheinlich das überimpfbare Krankheitsferment (Contagium) liefernde Blutbestandtheil verhält sich zu diesem, wie der auf Zuckerwasser an sich einflusslose Kleber zum daraus gebildeten Inhalt des Hefenpilzes, der das Amygdalin nicht zerlegende Zellinhalt unreifer Amygdaleenfrüchte zum späteren Emulsin, wie frischer, den Harnstoff unentmischt lassender Thierschleim zum Product seiner mehrstündigen Selbstzersetzung, dem kräftigsten Carbamidfermente.

Ist dieser ursprüngliche, unter geeigneten Bedingungen (Fermentberührung) entmischbare Blutbestandtheil näher erforscht, hat man das analytische Verfahren seiner Erkennung, resp. quantitativen Abscheidung ermittelt, und findet denselben im Blute einiger (gesunden) Individuen vor dem Ausbruche der Epidemie, während er in dem Anderer nicht wahrgenommen werden kann, so werden jene sich vor der Fermentaufnahme zu hüten haben, diese derselben gefahrlos entgegensehen können. Man wird auf experimentellem Wege die Zersetzungsweisen dieses Stoffes ausserhalb des Körpers, durch Einspritzung etc. bei Thieren seine Metamorphosen innerhalb desselben verfolgen, die letzteren entgegenwirkenden Mittel (Ausscheidung durch Haut-, Nieren-, Darmtranssudation-, gährungshemmende Substanzen etc.) untersuchen, und zum Nutzen Ersterer zweckdienlich verwenden lernen.

Die beim Choleraprocesse zuerst wahrnehmbaren Functionsanomalieen besonderer Organe sind die der Darmcapillaren, hinterher des Rückenmarks. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass jene nur als äussere Erscheinungen primärer Functionsstörungen des Nervensystems (Reflex vom Central- auf's vasomotorische Darmnervensystem oder directes Ergriffensein des letzteren) anzusehen sind, die ihrerseits endlich durch physikalische oder chemische, durch's umhüllende Blutsystem vermittelte Einwirkungen der Aussenwelt provocirt werden. Von jenen sind hier plötzliche Temperaturwechsel (directe oder inducirte thermoelektrische Ströme), von diesen neben dem mehr bezeichneten Ferment einige Pflanzenstoffe (Melonen, Obst, saure Früchte etc.) aufzufassen, de-

ren Genuss den Transsudationsprocess hervorruft oder doch wenigstens im Verein mit jenen wesentlich fördert.

Wir kennen eine Reihe von Stoffen, die, ins Blutsystem gebracht, Wirkungen auf einzelne Parthieen des Nervensystems ausüben, ohne andere zu afficiren. So ändert Crotonöl die normalen Functionen der vasomotorischen Nerven der Dickdarmcapillaren, Emetin die des Magens, Strychnin des Rückenmarks, Digitalin des Herzmuskels. Ob's durch Berührung dieser Stoffe hervorgerufene Aenderungen der normalen Cl-Stromrichtung [35]), ob's chemische Eingriffe, ob's, was das Wahrscheinlichste scheint, jene, durch diese hervorgerufen, sind, die die erwähnten Functionsstörungen veranlassen, mag, in Ermangelung der nöthigen Beweise, vorläufig dahin gestellt bleiben —die Thatsache selbst ist, als reines Beobachtungsresultat, unbestreitbar.

Wir sehen ferner, dass die Constitution der beim Cholera-Anfall die unteren Darmcapillaren transsudirenden Flüssigkeiten mit den nach Anwendung sogenannter drastischer Purganzen, die oberen mit den von Brechmitteln identisch sind (vergl. Ib. den zweiten Theil dieses Abschnittes): der Rückschluss auf Analogie der denselben Transsudationseffect veranlassenden Ursachen wird mehr als Hypothese.

Durchfall, d. h. gesteigerte Darmcapillartranssudation, ist nach übermässigem Genuss von Melonen, Obst etc. eine jederzeit häufige Erscheinung, nach plötzlichem Temperaturwechsel (Erkältung) die natürlichste Folge. Wirken beide oder eins dieser Momente gleichzeitig mit dem Choleraferment auf den Körper, so ist der Effect in gleicher Weise vervielfacht, wie der eines Purgir- und Brechmittels durch eine Dosis einer zweiten und dritten Laxanz gesteigert wird. Diese steigernden Laxanzen (Gelegenheitsursachen) geben den Ausschlag, wo die Dosis von jenem (Choleraferment) für sich zu gering ist. Bekanntlich reagiren verschiedene Individuen sehr verschieden gegen diätetische und therapeutische Mittel. Die Wirkung des letzteren ist bleibend, da das im Verlauf des Transsudationsprocesses neugebildete Ferment die primäre Einwirkung auf's Nervensystem unterhält, während anderweitige Laxanzen etc., im Blute weiterkreisend, durch Oxydation und Selbstentmischung zerstört, oder durch Capillartranssudation (Nieren etc.) dem Kreislaufe entzogen werden.

Das Blut wird durch Austritt von Wasser und Salzen immer reicher an Albuminaten. Diese entziehen, aus den Darmcapillaren weiterströ-

35) Die classischen Arbeiten Dubois's: „Untersuchungen über thierische Electricität, Berlin, 1848," berechtigen in diesem Gebiete zu den kühnsten Hoffnungen.

mend, ihren Umgebungen Wasser, bis, den Gesetzen der Diffusionsstatik gemäss, das Gleichgewicht wieder hergestellt ist. Diese Wasserentziehung erstreckt sich natürlich gleicherweise auf's Gesammtnervensystem; als nothwendige Folge erscheinen Functionsstörungen, des Rückenmarks als Krämpfe, der Herzganglien als theilweise Lähmung des Herzmuskels. Bei stockendem Kreislauf überwiegt die Wärme-Strahlung und Mittheilung nach Aussen die Neubildung; die peripherische Körpertemperatur sinkt um 10° bis 12° C. (in der Mundhöhle auf 29° bis 26,5° C. nach eignen Beobachtungen), die Kranken erfrieren, wenn der Kreislauf nicht durch geeignete Mittel, die verlorene Wärme, wie in H. Chossat's Wiederbelebungsversuchen aus Mangel an Heizstoff erfrierender Thiere [36]), durch äussere Temperatursteigerung wieder ersetzt wird.

Wird das Sinken der Körpertemperatur durch künstliche Wärmehüllen verhindert, gelingt es gleichzeitig, durch andere Reizmittel auf die peripherischen Nervenenden die Contraction der Hautcapillaren zu heben, und mit der Beschleunigung des Kreislaufs starke Wasserverdunstung an der Körperoberfläche wieder herzustellen, so ändert sich der bisherige Diffusionsstrom mit der hergestellten Wärmestatik. Während nach einmal stattgefundener Ausscheidung von Wasser und Salzen aus in den Darmcapillaren aufgestautem Blute das in jedem Zeitmomente concentrirtere Albuminathydrat in letzteren dem verdünnteren der peripherischen Capillarsysteme in dem Maasse, als es Wasser durch Transsudation in den Darm verlor, dasselbe wieder entzog, also den Diffusionsstrom bleibend von der Peripherie nach dem Darm hin unterhielt, wird dasselbe jetzt, die Hautcapillaren durchströmend, durch Verdunstung an der Peripherie concentrirter, entzieht seinerseits, rückwirkend, den centralen Systemen Wasser, der Strom kehrt sich um so rascher um, je stärker die Aussenverdunstung, das verlorene Wasser kann durch Aufsaugung von Aussen in's Darmrohr gebrachten wieder ersetzt werden, und der Kranke ist gerettet. [37])

---

36) „Recherches expérimentales sur l'inanition." Mémoires de l'Institut. Sciences mathématiques et physiques, Tome VIII. (1843) pag. 593 ff.

37) Aehnliche Erscheinungen bei jeder einfachen plötzlichen Darmcapillartranssudationssteigerung nach plötzlichem Temperaturwechsel bieten sich dem Alpenwanderer hundertfältig zur Selbstbeobachtung. Ich erinnere mich deren bei einigen geologischen Streifzügen auf die Firnmeere des Grossglockner, Watzmann und Gasteiner Tauern, wo sich die Scene bei abwechselnd scharfem Klettern und ruhigem Aufnehmen von Skizzen und Gebirgsprofilen sehr unbequemer Weise 3 bis 4mal binnen 18 Stunden änderte; eine Erinnerung, die bald nach jener Reise durch's Studium von Hales's ewig denkwürdigen „Statical essays", die Arbeiten Brücke's und ganz neuerdings die so interessanten als vielseitigen Versuchsreihen Liebig's auf's Lebhafteste wieder erweckt wurde.

Die veränderte Stromrichtung im Darmrohr wirkt gleichzeitig auf den Transsudationsprocess in den Nieren zurück; das Verhältniss kehrt sich um, das bereits Secernirte wird zum Theil oder ganz in den Kreislauf wieder aufgenommen. Eine besondere Reihe von Phänomenen bietet daher die als nothwendige Folge auftretende Harnstoffvergiftung (stadium typhosum). Die Erscheinungen ähneln den von HH. Prévost und Dumas zuerst nach Exstirpation der Nieren bei Hunden beobachteten.[38]) Wenn auch einerseits zufolge der Verlangsamung des Lungenkreislaufs und der begleitenden Sauerstoff-Aufnahme weniger Harnstoff gebildet, andererseits ein Theil des gebildeten durch die Darmtranssudate aus dem Körper entfernt wird, so bleibt doch eine hinlängliche Quantität übrig, um, in Ammoniakcarbonat zerfallend, sehr bedenkliche Symptomgruppen zu veranlassen.

Historischer Rückblick auf die während der Epidemie 1830/33 *gewonnenen Resultate.*

Die ersten Untersuchungen über den Choleraprocess vom physisch-chemischen Standpunkte wurden im Herbste 1830 von Herrn Herrmann in Moskau angestellt.[39]) Derselbe fand

1) die Dichtigkeit des Serums bedeutend gesteigert (1,028 bis 1,036), alkalische Reaction desselben gegenüber der sauren des dazugehörigen Blutkuchens.

2) In den erbrochenen Flüssigkeiten Mangel durch Salpetersäure oder Siedhitze coagulirbarer Albuminate, dagegen durch Destillation nachweisbare freie Essigsäure, ferner Chlornatrium, phosphorsauren Kalk und Magnesiaphosphat neben doppelt kohlensaurem Natron; die Dichtigkeit jener Flüssigkeiten variirte von 0,0035 bis 0,0060.

3) In den Dejectionen des unteren Dünn- und Dickdarms Anwesenheit von Albuminaten, freie Essigsäure, übrigens grosse Aehnlichkeit mit den erbrochenen Flüssigkeiten.

4) Die durch Alkohol vom Schleim gesonderte Galle aus Leichen durch neutrales Bleiacetat fast vollständig fällbar, an Aether Cholestearin und Oelsäure abgebend.

---

38) Annales de Chimie et de Physique, XXIII. p. 90 ff.

39) Poggendorff's Annalen, XXII. p. 161—192 (1831). Sie verdienen die Nichtachtung, die ihnen von einigen Seiten zu Theil geworden, um so weniger, als bei dem damaligen panischen Schrecken vor der herannahenden Seuche eine viel grössere moralische Ueberwindung zur Anstellung ekelhafter Versuchsreihen mit Auswurfsstoffen aller Art gehörte, als in unseren Tagen, wo man der Epidemie kaltblütiger entgegenzusehen gewohnt ist.

Diese Beobachtungen stehen bis auf die, besonderen Umständen zuzuschreibende Anwesenheit freier Essigsäure im Blute und den Dejectionen, mit den späteren in Einklang.

Im Gefolge der von Ost- nach West-Europa fortschreitenden Epidemie erschienen die nächsten sehr sorgfältigen Untersuchungen über dieselbe in Berlin. Herr Wittstock [40]) übernahm den chemischen, Herr Böhm [41]) den pathologisch-anatomischen Theil.

Herr W. fand Serum und Blutkuchen deutlich alkalisch; nach dreitägigem Stehen zerfielen 100 Th. Blut in $\begin{cases} 36{,}5 \text{ Serum,} \\ 63{,}5 \text{ Blutkuchen,} \end{cases}$ die relative Menge des Blutkuchens erschien demnach, gegenüber dem damals angenommenen Normalverhältnisse, bedeutend gesteigert. Dichtigkeit und Gehalt des Serums an bei 100° nicht flüchtigen Stoffen ergab sich bei 4 Individuen:

a) männl., 27 Jahr, Dicht. d. Ser. = 1,0385; in 1000 Th. desselben 127,5 feste Bestandth.
b) — 20 — — — — = 1,0447 — — — — 165,0 — —
c) — — — — — — = 1,041 — — — — 145,0 — —
d) Mädchen 17 — — — — = 1,043 — — — — 155,0 — —

Beim Erhitzen von 60 Gr. Blutkuchen in einer mit Kalkwasser in Verbindung gesetzten Tubulatretorte im Dampfbade entband sich keine Kohlensäure; die gleiche Quantität, der Destillation im Dampfbade unterworfen, lieferte zuerst ein neutrales, trübes, nach gekochtem Eiweiss und dem frischen Blute riechendes, nach einiger Zeit Flocken absetzendes Wasser, später, als der coagulirte Blutkuchen ziemlich trocken zu werden anfing, entschieden alkalisches Destillat; bei fortgesetzter Destillation nach dem Anrühren mit Wasser ging ein stets alkalisches, mit Salzsäure vermischt und verdampft, Salmiak hinterlassendes Destillat über (Harnstoffzersetzung durch's Natron des Natronalbuminats). Die nach dem Zusatze von 30 Gr. conc. Schwefelsäure fortgesetzte Destillation lieferte eine anfangs neutrale, dann von freier Chlorwasserstoffsäure saure, nach schwefelichter und brenzlichter Essigsäure riechende Flüssigkeit; ein Resultat, das übrigens, wie Herr W. richtig bemerkt, auch milch- (oder auch andere organisch-) saure Salze hätten herbeiführen können. — Durch wasserfreien Alkohol wurde dem Blutkuchen neben Chlorkalium, Chlornatrium, milchsaurem Natron und Ammoniak ein gelbes, dünnflüssiges und ein festes krystallinisches Fett entzogen; letzteres in Alkohol und Aether leicht löslich, in dieser Lösung von saurer Reaction, eingeäschert dagegen einen entschieden alkalischen Rückstand hinterlassend, demnach als

40) Ibid. XXIV. p. 509—533 (1832).
41) „Die kranke Darmschleimhaut in der asiatischen Cholera." Berlin, 1834. 4.

saure Salze zweier Fettsäuren charakterisirt. Der in Alkohol unlösliche Theil des Blutkuchens, bei 100° getrocknet, betrug 38 Procent des letzteren im frischen Zustande.

Die erbrochenen Flüssigkeiten zeigten sich entweder gelblich und schwach sauer, oder (selten) grünlich und alkalisch von 1,005 bis 1,007 spec. Gew.; jene enthielten Chlornatrium, milchsaures Natron und Ammoniak, dagegen keine Spur, diese kleine Quantitäten Galle. Die Dejectionen besassen das Ansehen frisch bereiteter Molken; sie waren meist geruchlos, alkalisch, von 1,0073 bis 1,0083 spec. Gew. und enthielten 22 p. M. fester Stoffe, nämlich:

Albumin + phosphors. Kalk	3,5
essigsaures Natron	3
Chlornatrium und Chlorkalium	13
kohlens. und phosphors. Natron, Ammoniaksalze organischer Säuren, Spur Harnsäure	2,5

Die ausgeathmete Luft enthielt weniger Kohlensäure als die normale, und zwar bei einem

		27jähr. männl.,	26jähr. weibl. Individ.
in Volumprocenten	Sauerstoff	20,35	19,43
	Stickstoff	76,60	78,44
	Kohlensäure	3,05	2,13.

Die Untersuchung erstreckt sich freilich nur auf's relative Raumverhältniss der Kohlensäure, ist indessen bei der geringen absoluten Respirationsgrösse, wie sie aus der Zahl der Athemzüge und der Hebungserweiterung des Brustkorbes resultirt, auf die Bestimmung der absoluten Quantität in der gegebenen Zeiteinheit gebildeter Kohlensäure anwendbar.

Rasch aufeinanderfolgend erschienen in England die Angaben der Herren Clanny und O'Saughnessy[42]), so wie die grösseren Untersuchungen der Herren Thomson[43]) und Andrews.[44]) Sie sind rein quantitativ, und im Wesentlichen bis auf die Angabe eines sehr beträchtlichen Harnstoffgehaltes in Herrn O'Saughnessy's Analyse des Blutserums (1,4 p. M.!) mit denen des Herrn Wittstock übereinstimmend, wobei natürlich nicht vergessen werden darf, dass diese Untersuchungen vor 17 Jahren, also zu einer Zeit angestellt wurden, in der der Scharfblick Joh. Müller's[45]) eben erst eine richtigere Methodik anzubahnen im Begriffe stand, eine Methodik, die bis auf den heutigen Augen-

42) Phil. Magaz. and Annals of Philos. New Ser. XI. p. 469 (1832).
43) Ibid. p. 347 ff. (Mai 1832).
44) Philosophical Magazine, I. p. 295 ff. (October 1832).
45) Poggendorff's Annalen, XXV. p. 513–591 (1832).

blick noch so vielseitig verkannt oder ignorirt worden.[46]) Eine tabellarische Zusammenstellung wird die Uebersicht erleichtern.

Geschlecht, Alter, Krankheitsstufe.	100 Th. Blut zerfallen in: Dichtigkeit des Serums.	Serum.	Blutkuchen.	1000 Th. Blut enthalten: Fibrin.	Blutroth.	Eiweiss etc.	Salze.	1000 Th. Ser. enthalt.: Wasser.	Eiweiss etc.	Salze.	
Cholera I.	1,0446	32,34	67,66	3,78	323,16		11,95	839,5	150,15	10,35	Thomson.
Cholera II.	1,0443	32,00	68,00	...	.....		...	839,6	150,06	10,34	
Cholera III.	1,0520	38,42	61,58	...	.....		...	811,7	176,15	12,15	
Cholera IV.	1,0550	35,66	64,33	13,40	294,65		12,55	811,0	176,81	12,19	
Cholera V.	1,0570	27,59	72,41	...	.....		...	808,2	179,43	12,37	
normales Blut	...	...	...	44,5	158,6		13,0	...	...	...	
Höhestadium der Krankh.: männl. 50 Jahr I.	1,038	...	...	5,1	110,6	100,0		874,59	116,40	9,01	Andrews.
Höhestadium der Krankh.: weibl. 20 Jahr III.	1,045	...	...	3,0	133,8	132,1		847,02	144,36	8,62	
Höhestadium der Krankh.: weibl. 20 Jahr IV. (nach d. Tode)	1,040	...	...	2,6	132,1	116,0		865,95			
				0	122,4	116,9		866,72	134,05		
									133,28		
im Beginn derselb.: V.	1,0243	...	...	0	126,6	69,9		...	.....		
im Beginn derselb.: weibl. 45 Jahr VI.	...	...	...	3,0	123,4	94,3		...	.....		

Es hat einige Schwierigkeiten, die Resultate der genannten Beobachter, namentlich den Fibrin- und Salzgehalt, in den Bestimmungen von Herrn Thomson mit den hier niedergelegten zu parallelisiren; besser gelingt es mit den Ergebnissen des Herrn Wittstock, die den gegenwärtigen nahe kommen. Die späteren Mittheilungen der Herren Dulk[47]) in Königsberg, Lassaigne[48]), Lecanu[49]), Rayer und Young[50]) in Paris stimmen im Allgemeinen mit den obigen überein, ohne wesentlich Neues hinzuzufügen; Letztere bemerkten keine Cholerasymptome nach Einspritzung des Blutes an der Cholera erkrankter Individuen in den Magen oder die Jugularvenen von Kaninchen — eine Thatsache, die als Ergänzung der hier am Menschen und reinen Fleischfressern beobachteten Erfolge (Vers. 1 bis 6) angesehen werden mag. Die nach der Angabe des Herrn O'Saughnessy mehrfach geleugnete Anhäufung des Harnstoffs im Blute an der Cholera erkrankter Individuen wurde gelegentlich einige Jahre später von Marchand[51]) mit Entschiedenheit bestätigt.

46) Man vergleiche die Experimentalkritik der Dumas-Prévost', fälschlich sogenannten Andral-Gavarret'schen Methode der Analyse des Blutes im Eingange dieser Abhandlung.

47) Kastner's Archiv, XXIII. p. 213 ff. (1833).

48) Journal de Chimie médicale, VIII. p. 457 (1832).

49) Etudes chimiques sur le sang humain. Thèse etc., Paris, 1837, 4. p. 104—109.

50) Journal de Chimie médicale, VIII. p. 543—547 (1832).

51) „Ueber das Vorkommen des Harnstoffs im thierischen Körper ausserhalb des Harn's, Erdmann's Journ. f. praktische Chemie, XI. p. 458 (1837).

Ib. Künstlich hervorgerufene Darmcapillartranssudate (Laxanzwirkungen).

Eine Gruppe eigenthümlicher harzartiger, in gewissen Pflanzenfamilien (Convolvulaceen, Euphorbiaceen, Cassien u. A.) vorzugsweise verbreiteter Stoffe erzeugt, in den Körper gebracht, Transsudationsprocesse, die mit denen der Cholera fast identisch, den Rückschluss auf Identität, wenigstens ausgezeichnete Analogie der beide veranlassenden Grundursachen gestatten. Der obige Skizzenentwurf einer Phänomenologie jenes verheerenden Processes [52]) war z. Th. auf diese Analogie gegründet: selbst die den Choleraprocess bezeichnende Reduction von Darm- und Nierencapillartranssudation auf erstere (wahres Darmharnen) findet in der Wirkung jener drastischen Purganzen eine merkwürdige Parallele.

Ein männliches, fast gesundes Individuum, 30 Jahr alt, wurde 24 Stunden auf möglichst salzfreie Kost gesetzt, um den in der Harnblase noch vorhandenen ungebundenen Kochsalzüberschuss zu entfernen. Nach Verlauf dieser Vorbereitungsfrist und vorgängiger Stuhlentleerung wurde ein Auszug von 30 Gr. Cassia- (Sennes-) Blättern in 180 Gr. Wasser gegeben; es erfolgten gründliche, gegen 30 Stunden andauernde Durchfälle, deren 24stündiges Product, mittelst einer Vorrichtung zum getrennten Auffangen von Darm- und Nierencapillartranssudaten gesammelt, der Analyse unterworfen wurde.

Binnen 24 Stunden transsudirten:

a) Die Darmcapillaren 1997 Gr.

Dünner hellbrauner Brei, nach mehrstündigem Stehen in einen Bodensatz unverdauter Pflanzenreste (Cellulose) und eine klare darüberstehende Flüssigk. (wirkliches Transsudat) zerfallend, die durch grobes Filzpapier mit Leichtigkeit gesondert werden kann. Die beim Filtriren stattgefundene Wasserverdunstung wird durch vorgängiges Eintrocknen einer

b) Die Nierencapillaren 896 Gr.

Klare, hellgelbe, saure Flüssigkeit, sehr unbedeutender Bodensatz von Epithelialgebilden.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftl. Raume $= \frac{25{,}3779}{25{,}2068} = 1{,}0067$.

15,5685 Gr. Harn hinterl. 0,1795 bei 100° trocknen Rücksand,

201,81 Gr. eingetrocknet, verkohlt etc. geben

52) Am Schlusse des vorigen Abschnitts. Es wäre leicht möglich und von besonderem Interesse, Stoffe aufzufinden, die Transsudationsprocesse entgegengesetzter Art (Ruhr) veranlassen; der Experimentalkritik im Gebiete der Materia medica ist hier ein weites Feld eröffnet.

a) Die Darmcapillaren 1997 Gr.

kleinen mit dem Stechheber klar abgezogenen Quantität ermittelt und in Rechnung gebracht.

Alkalisch, durch Siedhitze oder Salpetersäure in der Kälte (ohne Farbenwechsel) schwache, aber vollständig abscheidb. Eiweissgerinnsel.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftl. Raume $= \frac{25{,}5280}{25{,}2086} = 1{,}0123.$

131,130 Gr. geben durch Siedhitze
0,2155 Eiweiss, das Filtrat eingetrocknet 3,967 bei 100° trocknen Rückstand, verkohlt etc.
1,335 Chlorsilber,
0,117 schwefelsauren Baryt,
0,073 Ammoniakniederschl., worin
0,0426 phosphors. Kalk,
0,0304 — Magnesia,
0,101 dreibasisches Kalkphosphat zur Bestimmung der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure, worin 0,0464 P_2O_5.
1,256 Chlorkalium + Chlornatrium, woraus
1,395 Chlorplatinkalium =
0,8298 Na Cl,
0,4262 K Cl, mithin enthalten

b) Die Nierencapillaren 896 Gr.

2,185 Chlorsilber,
unwägbare Spur schwefels. Baryt,
0,042 Ammoniakniederschl., worin
0,0385 phosphors. Kalk,
0,0035 — Magnesia,
0,087 dreibasisches Kalkphosphat zur Bestimmung der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure, worin 0,0400 P_2O_5,
1,169 Chlorkalium + Chlornatrium, woraus
0,617 Chlorplatinkalium =
0,9805 Na Cl,
0,1885 K Cl, mithin enthalten

1000 Gr. Darmcapillartranssudat

				Raumcontrole. Vol. d. 10proc. Hydr.
Wasser			969,75	
bei 120° nicht flüchtige Stoffe			30,25	
Eiweiss			1,64	16,01 HO
anderw. organische Stoffe			20,03	195,43 —
unorganische Bestandtheile			8,58	78,66 —
Chlor	2,522	schwefels. Kali	0,667	6,15 —
Schwefelsäure	0,306	Chlorkalium	2,680	25,16 —
Phosphorsäure	0,354	Chlornatrium	2,056	19,17 —
Kalium	1,705	phosphors. Natron	0,658	5,99 —
Natrium	2,488	Natron	1,960	17,06 —
phosphors. Kalk	0,325	phosphors. Kalk	0,325	3,01 —
— Magnesia	0,232	— Magnesia	0,232	2,12 —
Sauerstoff	0,646			
Summe der unorganischen Bestandtheile			8,578	berechn. Dichtigk. = 1,0126.

1000 Gr. Nierencapillartranssudat

				Raumcontrole. Vol. d. 10proc. Hydr.
Wasser			988,47	
bei 100° nicht flüchtige Stoffe			11,53	
Harnstoff etc.			5,89	57,27 HO (15° C. im luftl. R.)
unorganische Bestandtheile			5,64	52,30 —
Chlor	2,676	Chlorkalium	0,934	8,77 —
Schwefelsäure	Spur	Chlornatrium	3,677	34,28 —
Phosphorsäure	0,198	phosphors. Natron	0,369	3,35 —
Kalium	0,490	Natron	0,456	3,97 —
Natrium	1,910	phosphors. Kalk	0,191	1,77 —
phosphors. Kalk	0,191	— Magnesia	0,017	0,16 —
— Magnesia	0,017			
Sauerstoff	0,162			
Summe der unorganischen Bestandtheile			5,644	berechn. Dichtigk. = 1,0057.

	Binnen 24 Stunden werden dem Kreislaufe durch Transsudation entzogen.			100 Gr. unorgan. Bestandth. enthalt.: a) Transsudat.			b) Blut (normal, männl. Individ. I.)		
	Darmcapillaren.	Nierencapillaren.	Summe.	Darmcapillaren.	Nierencapillaren.	Summe.	circulirendes Blut.	Blutzellen.	Intercellularfluidum.
Menge in Grammen	1997	896	2839						
Dichtigkeit	1,0123	1,0067	1,0107						
Wasser	1936,6	885,7	2822,3						
Eiweiss	3,28	...	3,28						
Harnstoff und andere organische Materien	40,00	5,27	45,27						
unorganische Bestandtheile	17,13	5,06	22,19						
Chlor	5,037	2,398	7,435	29,40	47,42	33,51	33,26	24,03	41,58
Schwefelsäure	0,611	...	0,611	3,57	0	2,75	1,20	0,84	1,52
Phosphorsäure	1,302	0,266	1,568	7,60	5,26	7,07	11,97	19,73	4,96
Kalium	3,404	0,439	3,843	19,88	8,68	17,32	22,07	42,45	3,69
Natrium	4,968	1,711	6,679	29,00	33,84	30,10	24,14	6,45	40,09
Kalk	0,351	0,092	0,443	2,05	1,82	2,00	1,32	0,70	1,89
Magnesia	0,166	0,006	0,172	0,97	0,11	0,78	0,62	0,29	0,92
Sauerstoff (der Alkalien)	1,290	0,145	1,435	7,53	2,87	6,47	5,42	5,51	5,35
Summe	17,129	5,057	22,186	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Ein prüfender Blick auf diese Tabellen wird die Identität der unteren Darmcapillartranssudation im vorliegenden Falle mit der in der Cholera beobachteten darthun. Es müssten die 7 Sätze, in denen dort die nothwendige Rückwirkung dieses Processes auf die Constitution des weiterkreisenden Blutes zusammengefasst wurde, zur Charakteristik der vorliegenden geradezu wiederholt werden. Substituirt man in der dort gegebenen schliesslichen Uebersichtsskizze dem integralen Verlust an organischen und unorganischen Bestandtheilen den in der 3. Spalte vorliegender Tabelle dargestellten 24stündigen Gesammtverlust durch Darm- und Nierentranssudation, und vertheilt denselben, in dem aus ihren letzten 6 Columnen als identisch mit dem des Choleraresumé's resultirenden Verhältnisse der Einzelbestandtheile der morphologischen Blutelemente, auf Blutzelle und Intercellularflüssigkeit, so ergiebt sich mit gleicher Nothwen-

digkeit die (unbekannte) Zusammensetzung des weiterkreisenden Blutes aus Einführung der bekannten Grösse des mechanischen Stoffwechsels (Transsudationswerth) in die Gleichung, mit welcher dort die (unbekannt angenommene) der ausgetretenen unorganischen Bestandtheile aus der bekannten Zusammensetzung des Blutes vor und nach dem 18stündigen Transsudationsprocesse abgeleitet, und die Richtigkeit dieser Deduction durch Vergleich mit der direct beobachteten Transsudationsgrösse controlirt werden konnte. Es versteht sich von selbst, dass die Grösse des chemischen Stoffwechsels (Kohlensäure-, Wasser-, Harnstoff- etc. Aequivalent von Fett und Albuminaten), endlich die in derselben Zeit von der Haut- und Lungenfläche abgedunstete gegenüber der getrunkenen und durch die oberen Darmcapillaren wieder aufgesogenen Wassermenge in Rechnung zu bringen ist. [53])

Mit Berücksichtigung dieser Momente gelangt man auf nachstehendes Verhältniss von organischen zu unorganischen Bestandtheilen vor und nach dem Transsudationsprocesse:

Auf 1000 Gr. organischer Substanz kommen:

	Blut.			Blutzelle.			Intercellularfl.		
	Vor d. Transsudation.	n. d. Transsudationsproc.		Vor d. Transsudation.	n. d. Transsudationsproc.		Vor d. Transsudation.	n. d. Transsudationsproc.	
		Laxanz.	Cholera.		Laxanz.	Cholera.		Laxanz.	Cholera.
Chlor	12,88	9,70	8,92	5,62	4,93	3,49	39,30	29,98	19,20
Schwefelsäure	0,46	0,17	0,42	0,20	. . .	. . .	1,43	0,90	1,20
Phosphorsäure	4,64	4,06	5,10	4,62	4,39	5,97	4,69	2,66	3,44
Kalium	8,55	7,01	8,24	9,94	7,86	10,11	3,49	3,40	4,69
Natrium	9,35	6,38	6,07	1,51	0,09	0,39	37,90	33,13	16,93
Kalk } Magnesia }	0,75	0,48	1,69	0,23	0,03	2,02	2,65	2,36	1,05
Sauerstoff (der Alkalien)	2,10	1,46	1,80	1,29	0,68	1,41	5,06	4,78	2,52
S. der unorgan. Bestandth.	38,73	29,26	32,24	23,41	17,98	23,39	94,52	77,21	49,03

Um den Einfluss von Geschlechtsverschiedenheiten zu eliminiren, sind für die erste Spalte das normale männl. Individ. I, für die zweite der vorliegende Fall, à 10 Kilogr. Blut der Zusammensetzung I. vor dem Transsudationsprocesse, nach 24stündiger Dauer des letzteren ohne Salz-

53) Die praktisch etwas unsichere directe Bestimmung letzterer wurde im vorliegenden Falle, in der Hoffnung, dem Transsudationsprocesse eine versuchsweise Blutentziehung folgen lassen zu können, unterlassen. Die Ausführung dieses Planes unterblieb jedoch, bei der bedeutenden Ermattung des Individuums am Schlusse der 24 Stunden, aus Humanitätsrücksichten.

wiederersatz; für die dritte endlich der wiederholte Cholera-Anfall VI. nach 9stündiger Dauer erneuter Transsudation gewählt worden. Letzterer ist, der bedeutenden Altersverschiedenheit halber, freilich auch nicht in aller Schärfe, doch für den vorliegenden Zweck, zur Erkennung des Transsudationsgesetzes, mit hinreichender Sicherheit vergleichbar.

Die Parallele der gleichzeitigen Darm- und Nierentranssudation ergiebt:

1) Die Gesammtmenge des Darmcapillartranssudats ist doppelt so gross als die der Nieren.
2) Die Dichtigkeit des ersteren ist doppelt, der Gehalt an festen Stoffen dreimal, der an organischen Substanzen viermal, der an unorganischen fast doppelt so gross als des letzteren.
3) Als Beweis der wesentlichen (secundären) Betheiligung der Blutzellen am Transsudationsprocesse enthält ersteres eine relativ bedeutendere Quantität Kali und Phosphorsäure als letzteres.
4) Der Harnstoffgehalt des letzteren ist ausserordentlich verringert, so dass die auf diesem Wege entleerte höchstens $^1/_6$ der bei gemischter, $^1/_3$ der bei absolut stickstofffreier Kost ausgeschiedenen normalen Tagesmenge beträgt. [54]) Dagegen enthält das Darmtranssu-

---

54) Lehmann, Wagner's Handwörterbuch der Physiologie, II. Artikel Harn p. 18:

Mittlere Tagesmenge des Harnstoffs bei gemischter Kost	=	32,498	Gr.
—	—	—	—	— animalischer	—	= 53,198	—
—	—	—	—	— vegetabil.	—	= 22,481	—
—	—	—	—	— stickstofffreier	—	= 15,408	—

Bei reinen Fleischfressern (dem Zahnbaue nach) ist dieselbe viel bedeutender. Auf's ursprüngliche Körpergewicht als Einheit bezogen (= 1 Kilogr. Thier) erhielt ich in mehreren z. Th. bis zum 18. Tage fortgesetzten Inanitionsreihen nach 3tägigem Hungern 1,5 bis 1,6 Gr. Harnstoff binnen 24 Stunden (Bestimmung durch Glühen mit Kupferoxyd in der Kohlensäure-Atmosphäre, Controle durch's Nitrat und Dichtigkeit der Lösung. Der Katzenharn ist so concentrirt, dass er mit Salpetersäure für sich zum dünnen Krystallbrei gerinnt). Eine Uebertragung auf den Menschen, die nach 3tägigem Hungern bei 60 Kilogr. Körpergewicht 90 bis 96 Gr. ergeben würde, ist jedenfalls unzulässig.

Es mag dies Curiosum, beispielsweise einer umfassenden Experimentalkritik des Stoffwechsels entlehnt, mit der wir (Bidder und ich) hier seit etwa anderthalb Jahren beschäftigt sind, als Warnung vor allzukühnen Verallgemeinerungen der Art, in Gesellschaft eines Zeitgenossen seinen Platz finden.

Eine Katze von 2456 Gr. Körpergewicht (beim Beginn des Versuchs) frass binnen 7 Tagen mit besonderem Appetit 1866 Gr. rohes Fleisch, und entleerte in derselben Frist 125,94 Gr. Harnstoff, 1 Kilogr. Thier verzehrte demnach binnen 24 Stunden 108,54 Gr. Fleisch und producirte 7,326 Gr. Harnstoff. Einem schmächtigen Europäer von 60 Kilogr. Körpergewicht wird es schwerlich zugemuthet werden, 7 Tage hintereinander täglich $6^1/_2$ Kilogr. = 13 Zollvereinspfunden Fleisch zu verschlingen, und dafür 439 Gr. Harnstoff zu liefern; eine Tagesration, die den geübtesten Rennthierfresser des Nordens in Verlegenheit setzen dürfte.

dat bedeutende Quantitäten als Doppelphosphat gebundenen Ammoniaks, die offenbar, wie im analogen Choleraprocesse (Darmharnen), zersetztem Harnstoff ihren Ursprung verdanken.

II. Der Ruhrprocess.

Ausscheidung von Blut neben viel Eiweiss, wenig Salzen und Wasser der Intercellularflüssigkeit durch's Darmrohr, daher absolute und relative Verminderung von Eiweiss und Blutzellen im weiterkreisenden Blute.

In pathologisch-anatomischer Hinsicht der vorigen nahe verwandt, erscheint diese Gruppe ungewöhnlicher Organfunctionen, vom physisch-chemischen Standpunkte aufgefasst, durchaus verschieden. In beiden bildet Stase der Darmcapillaren das erste Moment; während es in der Cholera und künstlichen Transsudationsprocessen (Ib.) aber beim Austritt von Wasser und Salzen der Intercellularflüssigkeit, secundär der Blutzelle, bleibt, findet in der Ruhr Bersten zahlreicher Haargefässe, Bluterguss und Transsudation so bedeutender Eiweissmengen neben Wasser und Salzen statt, dass das Verhältniss ersterer zu letzteren dem der Intercellularflüssigkeit nahe kommt.

Die Untersuchungen wurden im Herbste 1847 an einigen in die Klinik aufgenommenen Individuen angestellt [55]; die Darstellung ist chronologisch.

55) Mein verehrter Freund Dr. Oesterlen, damals Director der hiesigen Klinik, dem ich die nachstehenden Versuchsreihen zur Erinnerung gemeinsamer Naturstudien mit auf den Weg gegeben, hat dieselben kürzlich in einer gleich anziehenden und lehrreichen Weise veröffentlicht (Henle u. Pfeufer, Zeitschrift für rationelle Medicin, VII. p. 253—281). Ich muss Jeden, der sich für die Sache vom nosographischen Standpunkte genauer interessirt, auf diese Abhandlung verweisen, da letzterer hier natürlich nur seinen wesentlichsten Momenten nach berücksichtigt werden kann.

Mit dem alten Wahlspruch: „naturalia non sunt turpia," unsere beiderseitige Aesthetik zeitweise beseitigend, theilten wir uns in der Art in die Arbeiten, dass Oesterlen in der Klinik das 24stündige Gesammtvolum der in graduirten Glascylindern aufgefangenen Dejectionen an Ort und Stelle notirte, und mir eine nach dem Umrühren in ein Stöpselglas mit weiter Mündung abgegossene Quantität zur weiteren Untersuchung übersandte. Der ganze nosographische und pathologisch-anatomische Theil war natürlich Oesterlen's Sache; die betreffenden Notizen sind seiner Abhandlung a. a. O. entlehnt.

Man wird im Folgenden die grossen Volumangaben in runden Zahlen finden. Wäre die Schreibart nicht unbequemer, so würden dieselben nach ersten Decimalen des Litre gegeben sein. Zahlenangaben dieser Art haben ausser der absoluten Quantitätsbestimmung noch den Maassstab ihrer Zuverlässigkeit in sich zu tragen, den die Wahrscheinlichkeitsrechnung als „Gewicht der Beobachtung" bezeichnet. Wir glaubten bei dem un-

Nr. I. Weibl. Individ., 18 Jahr, Höhestadium.

Kräftige Constitution; erster heftiger Ruhranfall $^{13}/_{1}$ September, Aufnahme $^{22}/_{10}$ September 1847. Fieber gering, Zunge trocken, Aussehen ziemlich gut, Bauch nicht aufgetrieben, doch noch empfindlich gegen Druck, mässige Tenesmen. Binnen 24 Stunden 12 bis 15 Stühle, Gesammtmenge mit dem Harn 2000 Cc., ziemlich dünnflüssiges Gemenge von Serum, Epithelialfetzen, wenig Blut und sehr wenigen dünnen Fäcalstoffen. Durch Salpetersäure intensiv grüne Färbung; mit Essigsäure gesättigt, auf 100° erhitzt, zum Albuminatbrei gerinnend.

Nach möglichstem Senken der Epithelialgebilde und Fäcalreste abgegossen geben

10 Cc. eingetrocknet 0,534 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,038 feuerbeständige Salze,

10 Cc. nach Zusatz einiger Tropfen Essigsäure zum Sieden erhitzt 0,397 Albuminate; demnach enthalten

	1000 Cc.	binnen 24 Stunden entleert.	
bei 100° nicht flüchtige Stoffe	53,4 Gr.	106,8 Gr.	
Albuminate	39,7 —	79,4 —	
Galle, Ammoniaksalze, unzersetzter Harnstoff etc.	6,3 —	12,6 —	(NB. beim Trocknen der in Ammoniakcarbonat umgesetzte Harnstoff als solches entwichen).
feuerbeständige Salze	7,4 —	14,8 —	

vermeidlichen Verluste, der beim Aufsammeln dieser Excrete stattfindet, nur für jene ein stehen zu können.

Dagegen sind die Volumbestimmungen von je 10 Cc. bis auf 2 Würfelmillimeter (0,002 Gr. HO) genau; sie haben den Vortheil, sehr rasch ausführbar zu sein, und, bei dem abscheulichen Geruch dieser Auswurfsstoffe, die Nase, vor allen Dingen aber die Waage des Beobachters vor den Emanationen derselben (Ammoniakcarbonat etc.) sicher zu stellen. Ich verfertigte mir zu diesem Zwecke einen Stechheber en miniature, der oben in ein 0,9 Mm. weites, 0,18 Meter langes calibrirtes Rohr, unten in eine Spitze von 0,8 Mm. Innendurchmesser auslief. Derselbe wurde so weit ausgeblasen, bis 10 Cc. Quecksilber (gewogen) den Bauch und ein einige Millimeter langes Stück des oberen Rohrs füllten, das obere Ende der Quecksilbersäule durch einen Diamantfederstrich = 0 bezeichnet, die Capacität der oberen Röhre durch Wägen eines hinreichend langen Quecksilberfadens ermittelt, und letztere für die scheinbare Ausdehnung des Wassers (incl. der des Glases) so graduirt, dass über dem erwähnten 0 Strich bei 3,9° C., der nächste Theilstrich das Wasservolum bei 10°, der folgende bei 12° u. s. f. von 2 zu 2 C.° bezeichnete. Beim Versuch wurde die Temperatur der Flüssigkeit bestimmt, der Stechheber bis etliche Millimeter über den jener entsprechenden Theilstrich hinein gesenkt, das Rohr durch Aufdrücken des Fingers geschlossen, durch einen Spritzflaschenstrahl aussen gereinigt, nach vorsichtigem Ablassen einiger Tropfen bis zur erreichten Temperaturmarke dem Auslaufen in den gewogenen Porcellantiegel überlassen, und durch Ausspülen mit, durch Erwärmen und Abkühlenlassen des Bauchs bei verschlossener oberer Mündung in diesem aufgesogenen Wasser vom anhaftenden Reste befreit.

$^{23}/_{11}$ September Schweiss eingetreten, Fieber geringer. Binnen 24 Stunden 2000 Cc. Gesammtausscheidungen durch Darm und Nieren. Das Mikroskop zeigt neben normalen und abnormen Epithelialgebilden (Eiterkörpern) wenige Blutzellen, selten gelbliche körnige Molecül-Aggregate (Gallenfarbstoffkalk) neben sehr zahlreichen Krystallen von Ammoniaktalkerdephosphat als Product der Harnstoffzersetzung.

Abends besser, reichliche Schweisse.

$^{24}/_{12}$ September. Fortschreitende Besserung, Puls 96, Bauch noch empfindlich; die Gesammtausscheidungen enthalten mehr Harn und dünne Fäcalmaterien, weniger Blut, Epithelialgebilde und Eiweiss; binnen 24 Stunden 3500 Cc., Farbenwechsel durch Salpetersäure deutlich, aber schwach.

10 Cc. zur Bindung des Ammoniakgehalts mit Chlorwasserstoff neutralisirt hinterlassen 0,4565 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,038 Gr. feuerbeständige Salze,

10 Cc. mit Essigsäurezusatz durch Alkohol gefällt 0,231 Gr. Albuminate; mithin

	in 1000 Cc.	binnen 24 Stunden entleert.
bei 100° nicht flüchtige Stoffe . .	45,7	159,8 Gr. (inbegr. den Gewichtsüberschuss des, CO_2, HO substituirenden HCl Aequival. über ersteres).
Albuminate	23,1	80,9 —
Galle, Harnstoff, Chlorwasserstoff- minus Kohlensäurehydrat-Aequiv.	18,8	65,6 —
feuerbeständige Salze	3,8	13,3 —

Am Schlusse dieses Beobachtungstages wird eine kleine Quantität Blut durch Schröpfköpfe entzogen; es geben

3,770 Gr. Blut 0,6565 Gr. bei 120° trockn. Rückst., geglüht 0,0298 Gr. feuerbeständige, eisenfreie Salze, 0,0027 Gr. Eisenoxyd,

6,911 Gr. Blut durch Auswaschen 0,049 Gr. Fibrin,

2,734 — Serum 0,206 Gr. bei 120° trocknen Rückstand, geglüht 0,022 Gr. feuerbeständige Salze; mithin enthalten

1000 Gr. Blut $^{24}/_{12}$ September

398,92 Blutzellen.		601,08 Intercellularfluidum.	
Wasser	276,64	Wasser	549,23
bei 120° nicht flücht. Stoffe	122,28	bei 120° nicht flüchtige Stoffe . . .	51,85
Hämatin	7,53 (incl. 0,501 Eisen)	Fibrin	7,09
Blutcasein etc. . . .	111,62	Albumin etc.	39,98
unorgan. Bestandtheile	3,13 (excl. Eisen)	unorganische Bestandtheile	4,78

berechn. Dichtigkeit = 1,0495.

1000 Gr. Blutzellen.		1000 Gr. Intercellularfluidum.	
Wasser	693,46	Wasser	913,74
bei 120° nicht flücht. Stoffe	306,54	bei 120° nicht flüchtige Stoffe . . .	86,26
Hämatin	18,89 (incl. 1,256 Eisen)	Fibrin	11,80
Blutcaseïn etc. . . .	279,80	Albumin etc.	66,51
unorgan. Bestandtheile	7,85 (excl. Eisen)	unorganische Bestandtheile	7,95
berechnete Dichtigkeit = 1,0854.		berechnete Dichtigkeit = 1,0271.	

1000 Gr. Serum.	
Wasser	924,65
bei 120° nicht flüchtige Stoffe . . .	75,35
Albumin etc.	67,30
unorganische Bestandtheile	8,05
berechnete Dichtigkeit = 1,0241.	

$^{25}/_{13}$ September. Keine wesentliche Veränderung, binnen 24 Stunden 2000 Cc. Gesammtausscheidungen.

$^{26}/_{14}$ September. Besserung fortschreitend, Puls 85, voll, weich, Zunge feucht, nur drei Stuhlentleerungen ohne Tenesmen, Gesammtmenge 750 Cc. ohne Blut mit wenigen Epithelialgebilden, dagegen fortdauernd bedeutender Eiweissgehalt. Sehr schwacher Farbenwechsel durch Salpetersäure (Spur Gallenfarbstoff).

10 Cc. hinterlassen 0,392 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,037 Gr. feuerbeständige Salze,

10 Cc. mit Essigsäure und Alkohol coagulirt, geben 0,242 Gr. Albuminate; mithin

	in 1000 Cc.	binnen 24 Stunden.
bei 120° nicht flüchtige Stoffe	39.2 Gr.	29,4 Gr.
Albuminate	24,2 —	18,1 —
Ammoniaksalze, unzersetzter Harnstoff, Harnsäure etc. etc. . .	11,3 —	8,5 —
feuerbeständige Salze	3,7 —	2,8 —

$^{27}/_{15}$ September. Rückfall; Gesammtmenge der Ausscheidungen 3500 Cc., wenige Blutzellen, mehr Epithelialgebilde; sehr schwacher Farbenwechsel durch Salpetersäure, aber starkes Albumincoagulum durch Salpetersäure, Alkohol oder Siedhitze bei Essigsäurezusatz.

10 Cc. hinterlassen 0,283 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,057 Gr. feuerbeständige Salze,

10 Cc. durch Essigsäure und Alkohol coagulirt, geben 0,151 Gr. Albuminate; mithin

	in 1000 Cc.	binnen 24 Stunden.
bei 120° nicht flüchtige Stoffe	28,3	99,0 Gr.
Albuminate	15,1	52,8 —
Ammoniaksalze, unzersetzter Harnstoff etc.	7,5	26,3 —
feuerbeständige Salze	5,7	19,9 —

Am Schlusse dieses Beobachtungstages wurde eine Portion Blut durch Schröpfköpfe entzogen; es geben

1000 Gr. Blut

{303,25 Serum
{696,75 Blutkuchen.

12,600 Gr. Serum hinterlassen 0,904 Gr. bei 120° trocknen Rückstand, geglüht 0,114 Gr. feuerbeständige Salze,

20,350 Gr. Blutkuchen durch Auswaschen 0,2095 Gr. Fibrin,

5,334 — — 1,123 Gr. bei 120° trock Rückst., geglüht 0,052 Gr. feuerbeständige Salze, wovon 0,004 Gr. Eisenoxyd; mithin enthalten

1000 Gr. Blut

388,12 Blutzellen.		611,88 Intercellularfluidum.	
Wasser	270,23	Wasser	561,32
bei 120° nicht flücht. Stoffe	117,89	bei 120° nicht flüchtige Stoffe	50,56
Hämatin	5,50 (incl. 0,366 Eisen)	Fibrin	7,17
Blutcaseïn etc.	108,85	Albumin etc.	37,92
unorgan. Bestandtheile	3,54 (excl. Eisen)	unorganische Bestandtheile	5,47

berechnete Dichtigkeit = 1,0486.

1000 Gr. Blutzellen.		1000 Gr. Intercellularfluidum.	
Wasser	696,25	Wasser	917,37
bei 120° nicht flücht. Stoffe	303,75	bei 120° nicht flüchtige Stoffe	82,63
Hämatin	14,17 (incl. 0,942 Eisen)	Fibrin	11,72
Blutcaseïn etc.	280,45	Albumin etc.	61,97
unorgan. Bestandtheile	9,13 (excl. Eisen)	unorganische Bestandtheile	8,94
berechnete Dichtigkeit =	1,0855.	berechnete Dichtigkeit =	1,0266.

1000 Gr. Serum.

Wasser	928,25
bei 120° nicht flüchtige Stoffe	71,75
Albumin etc.	62,70
unorganische Bestandtheile	9,05

berechnete Dichtigkeit = 1,0237.

$^{28}/_{16}$ September. Stühle 2100 Cc. frei von Blutzellen, $^{29}/_{17}$ September 2000 Cc. Stühle wie die gestrigen, ausserdem 1500 Cc. Harn für sich, der klar, blassgelb, neutral, geringes Epithelialsediment. Rasch fortschreitende Besserung. $\frac{\text{1. October}}{\text{19. September}}$ nur 4 fast normale Stühle, $\frac{\text{8. October}}{\text{26. September}}$ genesen entlassen.

Die Thatsache, dass das Blut nach wiederholten Venäsectionen einen geringeren Gehalt an Albuminaten, dagegen entsprechende Steigerung der Quantität unorganischer Bestandtheile zeigt [56]), dass also

56) Nach Versuchen an Thieren, die durch Beobachtung anderer Transsudationsprocesse (vergl. Abschnitt III. und IV. Albuminurie und Wassersuchten) controlirt werden.

1) das Gesammtvolum kreisenden Blutes wenigstens zum Theil durch Wasseraufnahme, und

2) die Diffusionsstatik zwischen Blutzelle und Intercellularfluidum durch Aufnahme eines (Diffusions-) Aequivalents Salz in Stelle des ausgetretenen Eiweisses wiederhergestellt wird,

steht mit der Aenderung der Blutconstitution durch einen Ruhrprocess, d. h. permanente Eiweisstranssudation durch's Darmrohr, durchaus im Einklange. Es enthielten nämlich:

Auf 1000 Gr. Wasser

	organische Stoffe (Albuminate),			unorganische Bestandtheile (Salze).		
Transsudationsdauer.	Blut.	Blutzelle.	Intercellularfluidum.	Blut.	Blutzelle.	Intercellularfluidum.
11 Tage	201,3	430,7	85,7	9,58	11,32	8,70
14 —	191,7	423,2	80,2	10,84	13,11	9,74
Differenz	— 9,6	— 7,5	— 5,5	+ 1,26	+ 1,79	+ 1,04

Die nach 10 und 14tägiger Transsudationsdauer dem Kreislaufe in 24 Stunden durch mechanischen Stoffwechsel entzogene Eiweissmenge beträgt gegen 80 Gr. (79,4 und 80,9 Gr. trockner Albuminate). Mindestens 70 bis 72 Gr. transsudirten direct aus der Intercellularflüssigkeit. [57]) Eine so enorme, 1 Kilogr. letzterer äquivalente tägliche Eiweissentziehung auf diesem Wege erklärt das rasche Sinken der Kräfte während eines bedeutenden Ruhranfalles auf sehr einfache Weise. In einem weiblichen Individuum vorliegender Constitution circuliren im Mittel 6 Kilogr. Intercellularflüssigkeit, $^1/_6$ derselben fällt dem mechanischen, fast die gleiche Menge dem chemischen Stoffwechsel (Harnstoffbildung etc.) anheim, während die anatomischen Veränderungen des zur formellen Vermittlung des Wiederersatzes bestimmten Apparates (Darmzotten) letzteren zeitweise unmöglich oder wenigstens höchst unvollständig machen.

Detaillirte Mittheilung ersterer würde hier zu weit führen — sie wird am geeigneten Orte in einer folgenden Abhandlung stattfinden.

57) Es muss daran erinnert werden, dass die ungewöhnlichen Epithelialgebilde (Eiterzellen) als reine Formveränderungen der Intercellularflüssigkeit zu betrachten und in Rechnung zu bringen sind.

Im Kreislaufe eines Individuums vorliegender Constitution befinden sich:

Transsudationsdauer.	Intercellularfluidum.	Fibrin.	Eiweiss etc.	Salze.
0 (normal, weibl. Individ. II., à 10 Kilogr. Blutmenge) .	6037,6 Gr.	19,1 Gr.	447,9 Gr.	50,7 Gr.
14 Tage (bei unverändertem Gesammtblutvolum)	6118,8 —	71,7 —	433,9 —	54,7 —

Die mittlere beobachtete Tagesausscheidung durch mechanischen Stoffwechsel beträgt 57,8 Gr. Albuminate, 12,7 Gr. Salze, demnach für 14 Tage 809,2 Gr. Albumin, 177,8 Gr. Salze

In 14 Tagen mussten wieder ersetzt werden . . 847,8 — — 181,8 — —

In 24 Stunden . . . . . 60,55 — — 12,99 — —

Der Gehalt frischen Fleisches an wasserfreien Albuminaten beträgt im Mittel 22 Proc., der des Brodes 7,2 Proc. [58]) Für den täglichen Wiederersatz ersterer wird demnach tägliche Assimilation von 275,2 Gr. Fleisch oder 841,0 Gr. Brod erfordert. Bei einem Zustande der Darmfläche, wie im vorliegenden Falle, werden mit dem Getränk, Bouillon etc. allenfalls 13 Gr. Salze resorbirt; von einer Aufsaugung einem vorgängigen Lösungsprocesse im Magen etc. unterliegender Fleisch- und Brodportionen in dem bezeichneten Grade kann nicht die Rede sein. [59])

Für den Wiederersatz bleiben demnach 3 Quellen:

1) Verminderung der circulirenden Gesammblutmenge.
2) Zerfallen der Blutzellen.
3) Wiederaufnahme von Muskelsubstanz in den Kreislauf.

Erstere widerlegt das Secirmesser — die Leichen nach 10—16tägigem Ruhrprocess Verstorbener zeigen keine wesentliche Veränderung des Gesammtblutvolums. Ein Blick auf's zu deckende Deficit ergiebt übrigens für 10 Proc. Volumverminderung eine Tilgung von nur 5 Proc. des Gesammtverlustes, so dass nach Austritt des letzten Tropfens Intercellularflüssigkeit noch die Hälfte des Gesammtverlustes aus anderen Quellen ersetzt werden müsste.

---

58) Directe Bestimmungen für die hiesigen Localverhältnisse.

59) Die Abstossung des Epitheliums, Schorfbildung etc. erstreckt sich zwar vorzugsweise auf den Dickdarm, so dass die Dünndarmaufsaugung nicht absolut gehindert ist, doch widersetzen sich Appetitlosigkeit, Schmerzen, hinzutretende Bauchfellentzündung, jedenfalls, wo ärztliche Hülfe vorhanden, diese, jeder einigermaassen ausreichenden Stoffzufuhr. Es ist dabei nicht zu vergessen, dass hier nur vom Wiederersatz des mechanischen Stoffwechsels die Rede ist, dem chemischen (Kohlensäure- und Harnstoffbildung) ausserdem mindestens eben so viel an Albuminaten und Fetten oder Kohlehydraten zugewiesen werden muss.

Die zweite reducirt sich auf 6,8 (a), combinirt mit ersterer (10 Proc. Gesammtblutverminderung), auf höchstens 22 Proc. (b) des Gesammtverlustes, wie's nachstehende statistische Uebersicht ergiebt:

a) Ein Individuum der bezeichneten Constitution durchkreisen (in Grammen).

Transsudationsdauer.	Blutzellen.	Blutcaseïn u. Hämatin.
0 (normal, weibl. Individ. II., à 10 Kilogr. Blutmenge)	3962,4 Gr.	1201,3 Gr.
14 Tage (bei unveränderten 10 Kilogr. Gesammtblutmenge)	3881,2 —	1143,5 —
Zum Wiederersatz verwendbar	. . . . .	57,8 Gr., = 6,8 Proc.

b) In einem erwachsenen weibl. Individuum circuliren:

Ruhrtranssudationssdauer.	Blutzellen (Blutcaseïn, Hämatin etc.)	Intercellularfl. (Fibrin, Albumin etc.)
0 (normal, à 10 Kilogr. Blutmenge) . . .	1201,3 Gr.	467,0 Gr.
14 Tage (à 9 Kilogr. Blutmenge)	1029,2 —	455,0 —
Zum Wiederersatz verwendbar	184,1 Gr.	
Es sind wiederzuersetzen	847,8 —	

Betrag des disponiblen Ersatzmaterials 21,7 Procent.

Als Hauptersatzquelle stellt sich demnach die dritte, Wiederaufnahme von Muskelsubstanz in den Kreislauf, heraus; die betreffende Uebergangsstufe wäre: „Fibrin."

In der Ruhr, wie in allen Krankheiten, die mit bedeutendem mechanischen Stoffwechsel (Capillartranssudation von Intercellularflüssigkeit) verbunden sind, muss, falls die Schlusskette richtig ist, die Menge desselben entsprechend gesteigert erscheinen: ein Blick auf die vorliegenden Quantitätsbestimmungen (Transsudationsdauer 10 und 14 Tage), wie auf die nachstehenden Untersuchungen über die Rückwirkung jenes Transsudationsprocesses in den Nierencapillaren auf's weiterkreisende Blut (Abschnitt III. und IV.) controlirt die Voraussetzung. Sie wird durch zahlreiches anderweitig gesammeltes analytisches Material bekanntermaassen für die verschiedensten sogenannten Entzündungen bestätigt. Von einer inductiven Begründung des Satzes: „Das Fibrin ist in den Kreislauf wiederaufgenommene Muskelsubstanz, seine Steigerung unter den bezeichneten Verhältnissen Folge, nicht Ursache des Transsudationsprocesses" — kann indess nur im vorliegenden Falle die Rede sein, wo die Möglichkeit genügenden Wiederersatzes der ausgeworfenen Albumi-

nate von aussen durch die Structurveränderungen auf der Darmschleimhaut etc. negirt ist (vergl. Anm. 59).

Als Bestätigung mögen folgende Beobachtungsreihen Platz finden:

Nr. II. Männl. Indiv., 23 Jahr, vorhergehende Albuminurie.

Handlungscommis, schlank, zart gebaut, als Kind scrophulös. Vor etwa anderthalb Jahren Leberentzündung, durch starke Blutentziehung geheilt; seit einem Jahre abwechselnd wassersüchtige Anschwellungen der Extremitäten, des Gesichts und Unterleibes.

Bei der Aufnahme $^{13}/_{1}$ September 1847 Oedem der Füsse bis zu den Oberschenkeln, im Unterleibe keine Fluctuation, Leber unter den Rippen hervorragend, Percussionston hoch hinauf dumpf, Brustorgane nicht abnorm. Harn reichlich, schwach sauer, blass, stark eiweisshaltig.

Das Oedem schwindet binnen 8 Tagen, dagegen vom 9. an gesteigerter Eiweissgehalt des Harns (Abschnitt III., Nr. II.); erster Ruhranfall $^{26}/_{14}$ September; bis $^{27}/_{15}$ September binnen 24 Stunden in 18 Dejectionen 3800 Cc. gesammter Darm- und Nierenausscheidungen. Hellrothbraune, schleimige, gleich anderen Ruhrstühlen sehr unangenehm riechende Flüssigkeit; das Mikroskop zeigt hier und da Blutzellen neben vielen aufgequollenen Epithelialgebilden (abgestossenen Fetzen des Darmepitheliums), Reaction stark alkalisch, erhitzt starke Entwicklung von Ammoniakcarbonat (Product der Harnstoffzersetzung); auf Zusatz einiger Tropfen Essigsäure zum dicken Albuminatbrei gerinnend; mit Salpetersäure, neben starkem Aufbrausen, in der Kälte die gleiche Gerinnung mit höchst unbedeutendem Farbenwechsel in's Rosenrothe.

10 Cc. hinterlassen 0,343 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,095 Gr. feuerbeständige Salze,

10 Cc. mit Essigsäure und Alkohol coagulirt 0,189 Gr. Albuminate, mithin

	in 1000 Cc.	binnen 24 Stunden entleert.
bei 100° nicht flüchtige Stoffe .	34,3	130,3 Gr.
Albuminate	18,9	71,8 —
Spur Galle, Ammoniaksalze, unzersetzter Harnstoff etc. . . .	5,9	22,4 —
feuerbeständige Salze	9,5	36,1 —

$^{28}/_{16}$ September 16 Stühle, im Ganzen 2500 Cc., $^{29}/_{17}$ September 20 Stühle, 2200 Cc., ausserdem 600 Cc. eiweissreicher Harn. Schwindel, Schwäche, Uebelkeit, Würgen und Erbrechen galliger Schleimmassen.

$^{30}/_{18}$ September 26 Stühle, Tenesmen, 2400 Cc. mit Blut und Epithelialgebilden, Fieber, Puls 96, wiederholtes Würgen und Erbrechen.

1. October / 19. September — Ruhrstühle 2300 Cc., viel blutreicher als vorher; das Mikroskop zeigt sehr zahlreiche aufgequollene, sonst wohl erhaltene Blutzellen und flockig aneinanderhaftende Epithelialgebilde (Eiterzellen).

10 Cc. hinterlassen 0,473 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,086 Gr. feuerbeständige Salze,

10 Cc. durch Essigsäure und Alkohol coagulirt, geben 0,284 Gr. Albuminate; mithin

	in 1000 Cc.	binnen 24 Stunden entleert.
bei 100° nicht flüchtige Stoffe	47,3	108,8 Gr.
Albuminate	28,4	65,3 —
Galle, Ammoniaksalze, unzersetzter Harnstoff etc.	10,3	23,7 —
feuerbeständige Salze	8,6	19,8 —

2. October / 20. September — Ruhrstühle noch reicher an Blutzellen und abortiven Epithelialneubildungen, 2500 Cc., ausserdem 600 Cc. gesondert entleerter Harn (roth, trüb, sauer, eiweissreich); öfteres Würgen und Erbrechen grünlich wässeriger, mit Salpetersäure starken Farbenwechsel zeigender Massen.

3. October / 21. September — Tenesmen und Brechen nachlassend, Stühle mit dem Harn 2100 Cc.

4. October / 22. September — Stühle noch sehr blutig, mit dem Harn 2400 Cc.

10 Cc. hinterlassen 0,398 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,066 Gr. feuerbeständige Salze,

10 Cc. durch Essigsäure und Alkohol coagulirt 0,254 Gr. Albuminate,

10 Cc. nach möglichst vollständigem Senken der Blut- und Eiterzellen in der Kälte durch einen Heberapparat abgezogene klare überstehende Flüssigkeit (Harn und defibrinirte Intercellularflüssigkeit) 0,216 Gr. Albuminate; mithin

	in 1000 Cc.		binnen 24 Stunden entleert.	
bei 100° nicht flüchtige Stoffe	39,8		95,5 Gr.	
gelöste und suspendirt bleibende Albuminate	21,6	= 25,4	60,9 — =	51,8 Gr. (defibrin. Intercellularflüssigkeit)
sich senkende	3,8			9,1 — (Blut- und Eiterzellen)
Galle, Ammoniaksalze, unzersetzter Harnstoff etc.	7,8		18,7 —	
feuerbeständige Salze	6,6		15,8 —	

5. October / 23. September — weniger bluthaltig, 2000 Cc. Gesammtmenge.

$\frac{\text{6. October}}{\text{24. September}}$ 1600 Cc. fast ohne Blut-, auch viel weniger Eiterzellen, an den 2 folgenden Tagen je 2000 Cc., $\frac{\text{9. October}}{\text{27. September}}$ wieder Tenesmen, Stühle reicher an Blut- und Epithelialgebilden, 2000 Cc., Tags darauf wieder 2000 Cc., starkzunehmende Schwäche, Aufstossen, Erbrechen, fadenförmiger Puls 70, hypokratische Miene, an den folgenden Tagen überhand nehmend, 1600 Cc. und 1100 Cc. $^{13}/_{1}$ October Vox cholerica, tief eingesunkenes Auge, Petechien am Vorderarm, Stühle mit dem sparsamen Harn 800 Cc., braun, fadenziehend, sich schwer senkend, sehr fötid; das Mikroskop zeigt viel aufgequollene Blutzellen, Eiter, Ammoniaktalkerdephosphatkrystalle, sehr starke Harnstoffzersetzung.

10 Cc. durch Essigsäure und Alkohol coagulirt, geben 0,270 Gr. Albuminate,

10 Cc. nach möglichstem Senken der Blut- und Eiterzellen auf gleiche Weise gefällt 0,182 Gr. Albuminate (defibrinirte Intercellularflüssigkeit); mithin

	in 1000 Cc.	binnen 24 Stunden entleert.
gelöste oder suspendirt bleibende Albuminate	18,2	14,6 Gr. (defibrin. Intercellularflüssigkeit)
sich senkende	8,8	7,0 — (Blutzellen und Epithelialgebilde)
Summe der Albuminate	27,0	21,6 —

Tod am folgenden Morgen. Section nach 22 Stunden. Dickdarmepithelium abgestossen, blossliegende Capillarnetze, Nieren im höheren Grade Bright'scher Degeneration.

Nr. III. Weibl. Individuum, 22 Jahr, Ruhr mit Bauchfellentzündung.

Kräftige Constitution, $\frac{\text{11. September}}{\text{30. August}}$ plötzlich heftiger Ruhranfall mit Peritonitis, Bauchschmerzen, Fieber, Tenesmen, starkblutige Stühle, fortdauernd bis $^{21}/_{9}$ September, wo die Aufnahme erfolgt.

$^{22}/_{10}$ September 1500 Cc. einschliesslich den sparsamen Harn, rothbraun; das Mikroskop zeigt Blut- und Eiterzellen neben abgestossenen Schleimhautfetzen. Durch Säuren, in Folge der Harnstoffzersetzung, lebhaftes Aufbrausen; Salpetersäure fällt in der Kälte grasgrünen Albuminatbrei, durch Siedhitze für sich unter Essigsäurezusatz dickes Eiweiss- und Epithelialcoagulum.

10 Cc. durch Essigsäure und Alkohol coagulirt, geben 0,276 Gr. Albuminate; mithin

	in 1000 Cc.	binnen 24 Stunden entleert.
Albuminate	27,6	41,4 Gr.

Zunehmende Schwäche, verfallende Stimme, unwillkürliche Dejectionen, Tod am 15. Tage der Krankheit ($^{25}/_{13}$ September).

Section nach 20 Stunden: Oberste Schleimhautschicht des Mastdarms vom After bis in's S in lederartig derbe, schmutzig bräunliche und grünliche Schorfe verwandelt, mehr nach oben die Schorfe z. Th. abgestossen, von Epithelium bis 4″ über die Grimmdarmklappe in den Dünndarm hinein keine Spur. Der Inhalt der halbgefüllten Gallenblase wurde zur Untersuchung aufgehoben.

Galle: Intensiv dunkelgrün, schwach alkalisch; das Mikroskop zeigt neben vielen freien Fetttropfen und Gallenfarbstoffmolecülen braune, in Wasser, Alkohol, Aether, Essigsäure, verdünnten Mineralsäuren, Ammoniak und sehr verdünntem Kali unlösliche, in concentrirteren Kali- oder Natronsolutionen mit brauner Farbe lösliche, lang nadelförmige Krystalle, die, an der Spitze eines flachgeklopften Platindrahts isolirt, beim Glühen, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, verkohlen und sich verflüchtigen; die geringe Quantität gestattete leider keine ausführlichere Untersuchung.

Dichtigkeit der Galle im luftleeren Raume bei 15° C. $= \frac{14{,}1495}{13{,}5305} = 1{,}0457$

7,065 Gr. hinterlassen 1,101 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,095 Gr. feuerbeständige Salze (Chlornatrium und kohlens. Natron), nach dem Glühen mit Schwefelsäure 0,1175 Gr. schwefels. Natron; mithin

in 1000 Gr. Galle.

Wasser	844,2
bei 100° nicht flüchtige Stoffe . . .	155,8
Schleim, Gallensäuren, Fette . . .	147,5
Natron	7,2
Chlornatrium Spur Phosphate }	1,1

Nr. IV. Mädchen, 11 Jahr, Ruhr mit Peritonitis.

Mager, schwächliche Constitution, vor 4 Wochen heftiger Ruhranfall mit Bauchfellentzündung, starkem Fieber etc., Besserung, vor 14 Tagen Rückfall, Besserung, wegen abermaliger Verschlimmerung $^{27}/_{15}$ September aufgenommen.

24stündiges Gesammtvolum der Stühle, einschliesslich des spärlichen Harns, 900 Cc.; nach ruhigem Stehen Bodensatz aufgequollener Epithelialgebilde mit wenigen, aber wohlerhaltenen Blutzellen; alkalisch, durch Salpetersäure in der Kälte schwacher Farbenwechsel in's Rosenrothe, zugleich starkes Coagulum von Albuminaten; gleicherweise durch Essigsäure und Siedhitze zum Brei gerinnend.

10 Cc. hinterlassen 0,414 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,118 Gr. feuerbeständige Salze,

10 Cc. durch Essigsäure und Alkohol coagulirt, geben 0,150 Gr. Albuminate, mithin

	in 1000 Cc.	binnen 24 Stunden entleert.
bei 100° nicht flüchtige Stoffe .	41,4	37,2 Gr.
Albuminate	15,0	13,5 —
unzersetzter Harnstoff, Ammoniaksalze, Spur Galle	14,6	13,1 —
feuerbeständige Salze	11,8	10,6 —

Prüft man die in diesem Abschnitte vorgelegten Thatsachen hinsichtlich der gesammten Darm- und Nierenausscheidungen genauer, so ergiebt sich:

1) Die Summe während des Ruhrprocesses in gleichen Zeiträumen ausgeworfener Albuminate übertrifft die in der Cholera und nach drastischen Laxanzen beobachtete bedeutend; dagegen findet in Betreff der Salze das umgekehrte Verhältniss statt.

Binnen 24 Stunden wurden ausgeschieden (Grammen).

	Geschlecht, Alter, Transsudationsdauer.	Albuminate.	unorganische Bestandtheile.
Ruhr	I) weibl., 18 Jahr, am 10. Tage	79,4	14,8
	— — — 12. —	80,9	13,3
	— — — 14. —	18,2	2,8
	— — — 15. —	52,8	19,9
	II) männl., 23 Jahr, am 1. Tage	71,8	32,1
	— — — 5. —	65,3	19,8
	— — — 8. —	60,0	15,8
	— — — 17. —	21,6	nicht bestimmt
	III) weibl., 22 Jahr, am 10. Tage	41,7	— —
	IV) — 11 — — 20. —	13,5	10,6
	Mittlere Tagesmenge	50,5	16,2
Drast. Laxanz (Sennabei salzfr. Diät)	männl., 30 Jahr am 1. Tage . . .	3,3	22,2
Cholera	à 5 Kilogr. Tagesmenge, Erbrochenes, Deject. zu gleichen Theilen	5,7	26,6

2) Der procentische Gehalt der gesammten Darm- und Nierenausscheidungen an Albuminaten übertrifft den nach drastischen Laxanzen und der Cholera beobachteten um's 10 bis 50fache, wogegen der an Salzen letzteren kaum erreicht, höchstens gleichkommt. Die relative Quantität unorganischer Bestandtheile in den Ruhrdejectionen, auf die Albuminate als Einheit bezogen, erscheint da-

her den nach drastischen Laxanzen, wie in der Cholera erfolgenden Ausleerungen gegenüber gleich bedeutend verringert.

	Geschlecht, Alter, Transsudationsdauer.	In 1000 Cc. Albuminate.	unorgan. Bestandth.	Auf 100 Gr. Albuminate. unorgan. Bestandtheile.
Ruhr	I) weibl., 18 Jahr, am 10. Tage	39,7	7,4	
	— — — 12. —	23,1	3,8	
	— — — 14. —	24,2	3,7	
	— — — 15. —	15,1	5,7	
	II) männl., 23 Jahr, am 1. Tage	18,9	9,5	
	— — — 5. —	28,4	8,6	
	— — — 8. —	25,4	6,6	
	— — — 17. —	27,0	nicht bestimmt	
	III) weibl., 22 Jahr, am 10. Tage	27,6	—	
	IV) — 11 — — 20. —	15,0	11,8	
	Mittel	24,4	7,1	29
Drast. Laxanz (Sennabeisalzfr. Diät)	männl., 30 Jahr, am 1. Tage	1,1	7,7	677
Cholera	Erbrochenes und Dejectionen zu gleichen Theilen	1,1	5,3	467

Die Rückwirkung des Eiweissaustrittes auf die Constitution des weiterkreisenden Blutes in der Ruhr gegenüber anderen Transsudationsprocessen wird, zur Vermeidung unnöthiger Wiederholungen, am Schlusse des 4. Abschnitts entwickelt werden.

III. Albuminurie.

Austritt von Eiweiss und Wasser durch die Nierencapillaren, daher Verminderung des Albumin-, entsprechende Steigerung des Salzgehaltes (Aufnahme eines Diffusionsäquivalents Salz für's ausgetretene Eiweiss) im weiterkreisenden Blute.

Der Darmruhr gegenüber lässt sich die Albuminurie geradezu als Nierenruhr bezeichnen; die Uebereinstimmung des beiderseitigen mechanischen Stoffwechsels bringt den im vorigen Abschnitte dargestellten Gegensatz zu dem in der Cholera und nach Laxanzen beobachteten mit sich. In der Nieren- wie in der Darmruhr transsudiren vorzugsweise Albuminate; in der Cholera wie nach Laxanzen fast ausschliesslich Salze der Intercellularflüssigkeit die betreffenden Capillarsysteme; dort wird in Folge

dessen das weiterkreisende Blut ärmer an Albuminaten, relativ reicher an Salzen, hier zeigt sich umgekehrt die Quantität eiweissartiger Stoffe bedeutend gesteigert, die der unorganischen Bestandtheile vermindert. Der in Ersteren auf's Doppelte bis Dreifache gesteigerte Fibringehalt der Intercellularflüssigkeit endlich zeigt sich in der Cholera fast unverändert (I. bis V.) unter Umständen selbst vermindert (VI., VII.).

Die gegenseitigen Unterschiede Ersterer sind vielleicht einzig und allein Folgen der verschiedenen anatomischen Verhältnisse. Dass bei der Darmruhr selten, in der der Nieren häufig, reine Albumintranssudation ohne Bersten von Haargefässen und dadurch veranlassten Bluterguss beobachtet wird, dürfte in dem geringen gegenseitigen und Peritonäalgegendruck der Darmcapillaren begründet sein, der den Widerstand der elastischen Gefässwand in denen der Niere so wesentlich unterstützt, dass die Ausdehnungsgrenze hier nur in den seltensten Fällen bis zur Sprengung überschritten werden kann. Möglich, dass auch der Elasticitätsmodul der Nierencapillarwand selbst den des Darmsystems bedeutend übersteigt. Die Aufgabe, als Function dieser beiden Variabeln (Elasticitätsmodul und äusserer Gegendruck) betrachtet, könnte auf experimentellem Wege, durch Injection beider Capillarsysteme unter gleichmässig wachsendem, bis zur Berstung gesteigertem Druck (5 bis 6 Atmosphären) gelöst werden.

Der abnorme Durchtritt von Albuminaten durch die Haargefässgruppen der Niere findet sich als eigenthümliches Nierenleiden (sogenannte Bright'sche Krankheit) in den seltensten Fällen vereinzelt, meist begleitet von Transsudation durch andere Capillarsysteme (Wassersuchten). Man begegnet ihm ferner nicht selten im Gefolge anderer Krankheitsprocesse, die sich durch mehr oder weniger bedeutende Fibrinausscheidungen durch die Unterhautgefässwand charakterisiren (Scharlach etc.).

Die zwei ersten Individuen wurden im Herbste 1847 in die Klinik aufgenommen, die Scharlachfälle ausserhalb derselben beobachtet.

Nr. I. Männl. Individ., 34 Jahr; Albuminurie, gleichzeitig Wassersucht.

Schneider, Säufer, mittlere Constitution, vor einigen Monaten nach einer Erkältung von Oedem der Extremitäten, dann allgemeiner Wassersucht befallen, zeigt bei der Aufnahme 19. September starkes Oedem der Füsse und Genitalien, aufgetriebenen Unterleib mit Fluctuation und Empfindlichkeit; Leber hoch hinaufreichend, in den abhängigen Lungenpartheien Rasselgeräusche und gedämpfter Percussionston, Respiration etwas beschleunigt und erschwert, unbedeutender Husten mit zähem Auswurf,

Puls ruhig, Darmfunctionen normal, Harn reichlich, hellgelb, sauer, etwas trüb, stark eiweisshaltig.

19. bis 20. September binnen 24 Stunden 1600 Cc., Harn hellgelb, sauer, kein Sediment, beim Erhitzen bis zum Siedpunkt, wie durch Salpetersäure in der Kälte, ohne Farbenwechsel, starkes Eiweisscoagulum.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{25{,}5536}{25{,}2086} = 1{,}0137.$

10 Cc. hinterlassen 0,264 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,135 Gr. feuerbeständige Salze,

10 Cc. durch Siedhitze coagulirt 0,044 Gr. Eiweiss; mithin

	in 1000 Cc. bei 100° nicht flüchtige Stoffe 26,4 Gr.	Raumcontrole. Vol. des 10proc. Hydrats.	binnen 24 St. wurden entleert. 42,24 Gr.
Eiweiss	4,4 —	42,88 HO	7,04 —
Harnstoff, Harnsäure, anderw. organische Materien .	8,5 —	82,72 —	13,60 —
feuerbeständige Salze . .	13,5 —	124,35 —	21,60 —
		ber. Dichtigk. = 1,0140.	

Bei gleichbleibender Eiweissgerinnung durch Siedhitze oder Salpetersäure werden in den folgenden Tagen entleert:

vom 20. bis 21. Sept. 2000 Cc.
— 21. — 22. — 1900 —
— 22. — 23. — 2100 —
— 23. — 24. — 2200 —
— 24. — 25. — 3000 —
— 25. — 26. — 3800 —
— 26. — 27. — 2500 —
— 27. — 28. — 2900 —

die wassersüchtigen Anschwellungen schwinden, während der Eiweissgehalt fast unverändert bleibt. Die durchschnittlichen Tagesportionen verringern sich auf 1400 bis 1200 Cc.

7. bis 8. October 1400 Cc., Harn hellgelb, sauer, kein Sediment, durch Salpetersäure in der Kälte (ohne Farbenwechsel) oder Siedhitze starkes Eiweissgerinnsel.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{25{,}6441}{25{,}2086} = 1{,}0173.$

10 Cc. hinterlassen 0,415 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,1155 Gr. feuerbeständige Salze,

10 Cc. durch Siedhitze coagulirt geben 0,110 Gr. Albumin; mithin

	in 1000 Cc.	Raumcontrole.	binnen 24 St. wurden entleert.
bei 100° nicht flüchtige Stoffe	41,5 Gr.	Vol. des 10proc. Hydrats.	58,10 Gr.
Eiweiss	11,0 —	107,19 HO	15,40 —
Harnstoff, Harnsäure, anderw. organische Materien .	18,9 —	183,94 —	26,46 —
feuerbeständige Salze . .	11,6 —	106,84 —	16,24 —
		ber. Dichtigk. = 1,0170.	

Am 13. October werden aus der Armvene circa 50 Gr. Blut entzogen. Beim Transport während der Gerinnung geschüttelt, zerfallen

1000 Gr. Blut

in { 393,05 Serum hellgelb, schwach opalisirend,
287,51 Serum plus Blutzellen,
319,44 Blutkuchen, derb, schneidbar.

7,5515 Gr. Serum hinterlassen 0,5055 Gr. bei 120° trocknen Rückstand, geglüht 0,062 Gr. feuerbeständige Salze,

3,240 Gr. Serum plus Blutzellen 0,846 Gr. bei 120° trockn. Rückst., geglüht 0,038 Gr. eisenoxydhalt. Salze, worin 0,0039 Gr. Eisenoxyd,

2,148 Gr. Blutkuchen 0,527 Gr. bei 120° trocknen Rückstand, geglüht 0,018 Gr. eisenoxydhaltige Salze, worin 0,0025 Gr. Eisenoxyd,

12,383 Gr. Blutkuchen geben durch Auswaschen 0,325 Gr. Fibrin, demnach enthalten

1000 Gr. Blut (13. October)

449,98 Blutzellen.		550,02 Intercellularfluidum.	
Wasser	314,89	Wasser	505,38
bei 120° nicht flücht. Stoffe	135,09	bei 120° nicht flüchtige Stoffe .	44,64
Hämatin	7,56 (incl. 0,503 Eisen)	Fibrin	8,38
Blutcaseïn etc. . . .	123,42	Albumin etc.	31,81
unorgan. Bestandtheile	4,11 (excl. Eisen)	unorganische Bestandtheile . .	4,45

ber. Dichtigkeit = 1,0513.

1000 Gr. Blutzellen.		1000 Gr. Intercellularfluidum.	
Wasser	699,78	Wasser	918,84
bei 120° nicht flücht. Stoffe	300,22	bei 120° nicht flüchtige Stoffe .	81,16
Hämatin	16,80 (incl. 1,117 Eisen)	Fibrin	15,24
Blutcaseïn etc. . . .	274,29	Albumin etc.	57,83
unorgan. Bestandtheile	9,13 (excl. Eisen)	unorganische Bestandtheile . .	8,09
ber. Dichtigkeit = 1,0845.		ber. Dichtigkeit = 1,0258.	

1000 Gr. Serum.

Wasser	933,06
bei 120° nicht flüchtige Stoffe .	66,94
Albuminate	58,73
unorganische Bestandtheile . .	8,21

ber. Dichtigkeit = 1,0220.

17. bis 18. October. Bauch- und Hautwassersucht fast verschwunden, Harn hellgelb, neutral, beim Aufkochen nicht gerinnend, beim Ab-

dampfen Häute bildend (Natronalbuminat), durch Salpetersäure in der Kälte starkes Eiweisscoagulum (ohne Farbenwechsel).

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{25{,}4930}{25{,}2086} = 1{,}0113.$

16,405 Gr. hinterlassen 0,358 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,1735 Gr. feuerbeständige Salze,

50,00 Gr. eingedampft, durch Essigsäure und Alkohol 0,4603 Gr. Eiweiss; mithin

	in 1000 Gr.	Raumcontrole.
Wasser	978,18	Volum des 10proc. Hydrats.
bei 100° nicht flüchtige Stoffe .	21,82	
Albumin	9,20	89,65 HO (15° C. im luftleeren Raume)
Harnstoff, Harnsäure, anderw. organische Materien . .	2,04	19,85 —
feuerbeständige Salze	10,58	97,34 —
		ber. Dichtigkeit = 1,0115.

8. bis 9. November. Harn hellgelb, klar, sauer, schwaches Epithelial- und Schleimsediment, durch Salpetersäure in der Kälte (ohne Farbenwechsel), wie durch Siedhitze starkes Eiweisscoagulum.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{25{,}5991}{25{,}2086} = 1{,}0155.$

12,958 Gr. hinterlassen 0,466 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,143 Gr. feuerbeständige Salze,

63,70 Gr. durch Siedhitze coagulirt, geben 0,809 Gr. Eiweiss; demnach

	in 1000 Gr.	Raumcontrole.
Wasser	964,04	Volum des 10proc. Hydrats.
bei 100° nicht flüchtige Stoffe	35,96	
Albumin	12,70	123,75 HO (15° C. im luftleeren Raume)
Harnstoff, Harnsäure, anderw. organische Materien . . .	12,23	101.60 —
feuerbeständige Salze	11,03	119,02 —
		ber. Dichtigkeit = 1,0155.

Die Wassersucht ist nicht wiedergekehrt, die Albuminurie unverändert; das Individuum befindet sich übrigens wohl und wird daher Mitte November auf seinen Wunsch entlassen.

Nr. II. Männl. Individ., 23 Jahr, Albuminurie, später Darmruhr (Abschnitt II., Nr. II.).

Die vorhergegangenen und begleitenden Erscheinungen sind a. a. O. (Abschnitt II., Nr. II.) mitgetheilt.

11. bis 12. Sept. Harn gelb, klar, schwach sauer, kein Sediment, durch Salpetersäure in der Kälte (ohne Farbenwechsel), wie durch Siedhitze zum Albuminbrei gerinnend.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftl. Raume $= \frac{25{,}7144}{25{,}2086} = 1{,}0202$.

10 Cc. hinterlassen 0,463 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,127 Gr. feuerbeständige Salze,

10 Cc. durch Siedhitze coagulirt, geben 0,125 Gr. Eiweiss; mithin

bei 100° nicht flüchtige Stoffe	in 1000 Cc. 46,3 Gr.	Raumcontrole. Volum des 10proc. Hydrats
Eiweiss	12,5 —	121,80 HO (15° C. im luftleeren Raume)
Harnstoff, Harnsäure, anderw. organische Materien . .	21,1 —	205,35 —
feuerbeständige Salze . . .	12,7 —	116,97 —
		ber. Dichtigkeit = 1,0189.

13. bis 14. September. Physikalische Eigenschaften und Gerinnbarkeit wie früher.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{25{,}5966}{25{,}2086} = 1{,}0154$.

10 Cc. hinterlassen 0,487 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,0405 Gr. feuerbeständige Salze,

10 Cc. durch Siedhitze coagulirt, geben 0,238 Gr. Eiweiss; mithin

bei 100° nicht flüchtige Stoffe	in 1000 Cc. 48,7 Gr.	Raumcontrole. Volum der 10proc. Lösung
Eiweiss	23,8 —	231,91 HO (15° C. im luftleeren Raume)
Harnstoff, Harnsäure, anderw. organische Materien . .	20,9 —	203,40 —
feuerbeständige Salze . . .	4,0 —	36,83 —
		ber. Dichtigkeit = 1,0149.

Abends Vorboten des Ruhranfalles; dessen weiterer Verlauf und schliesslicher Sectionsbefund im vorhergehenden Abschnitte a. a. O. dargestellt worden.

Drei weitere Beobachtungsreihen, in denen das Mikroskop am Secirtische die als Bright'sche Degeneration bekannte Structurveränderung der Nieren nachwies, werden den Ein- und Uebergang zum nächsten Abschnitte bilden, da die gleichzeitigen wassersüchtigen Erscheinungen in denselben von überwiegendem Interesse sind.

Nr. III. Kind, weibl., 8 Jahr, Albuminurie nach Scharlach.

Regelmässiger Verlauf der Krankheit; am 9. Tage beginnende Abschuppung, nach einigen Tagen leichtes, allmälig zunehmendes Oedem des Gesichts und der Extremitäten, eine am 20. Tage zuerst angestellte Prüfung ergab bedeutenden Eiweissgehalt.

23. Tag (seit Beginn des Scharlachs). Harn intensiv gelb, stark sauer, Epithelialsediment, ohne Blut, Harnsäure oder Kalkoxalat. Eiweiss-

gerinnung durch Siedhitze oder Salpetersäure in der Kälte (ohne Farbenwechsel) sehr bedeutend. In 24 Stunden 490 Cc.

17,691 Gr. hinterlassen 0,386 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,048 Gr. feuerbeständige Salze,

51,80 Gr. durch Siedhitze coagulirt, geben 0,407 Gr. Eiweiss, das Filtrat 1,019 Gr. Harnstoffnitrat = 0,497 Gr. Harnstoff.

	in 1000 Gr.	in 24 Stunden.
bei 100° nicht flüchtige Stoffe .	21,82	10,88 Gr.
Eiweiss	7,86	3,92 —
Harnstoff	9,57	4,77 —
Spur Harnsäure, Ammoniaksalze, anderw. organische Materien	1,68	0,84 —
feuerbeständige Salze	2,71	1,35 —
		ber. Dichtigkeit = 1,0072.

Die Gesammtmenge an den folgenden Tagen schwankt zwischen 400 bis 500 Cc.

24. Tag. Physikalische Eigenschaften und Gerinnbarkeit, wie gestern.

13,597 Gr. hinterlassen 0,378 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,050 Gr. feuerbeständige Salze,

62,75 Gr. durch Siedhitze coagulirt, geben 0,369 Gr. Eiweiss; mithin

in 1000 Grammen.	
bei 100° nicht flüchtige Stoffe	27,80
Eiweiss	5,88
Harnstoff, Harnsäure, anderw. organische Stoffe	18,24
feuerbeständige Salze	3,68
ber. Dichtigkeit = 1,0094.	

28. Tag. Eigenschaften wie früher.

11,043 Gr. hinterlassen 0,232 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,051 Gr. feuerbeständige Salze,

105,36 Gr. durch Siedhitze coagulirt, geben 0,546 Gr. Eiweiss; mithin

in 1000 Grammen.	
bei 100° nicht flüchtige Stoffe	21,01
Eiweiss	5,18
Harnstoff, Harnsäure, anderw. organ. Materien	11,21
feuerbeständige Salze	4,62
ber. Dichtigkeit = 1,0081.	

30. Tag. Dunkelrothbraun, sauer, schwaches Epithelialsediment, kein Blut, bei Coagulation durch Salpetersäure in der Kälte hellrosenrothe Färbung des gefällten Eiweisses.

16,010 Gr. hinterlassen 0,432 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,0815 Gr. feuerbeständige Salze,

120,43 Gr. durch Siedhitze coagulirt, geben 0,773 Gr. Eiweiss; mithin

	in 1000 Grammen.
bei 100° nicht flüchtige Stoffe	26,98
Eiweiss	6,42
Harnstoff, Harnsäure, anderw. organ. Materien	15,47
feuerbeständige Salze	5,09
	ber. Dichtigkeit = 1,0099.

31. Tag. Hellgelb, sauer, schwaches Epithelialsediment, kein Blut, Eiweissgerinnsel durch Salpetersäure rein weiss, ohne Farbenwechsel.

15,590 Gr. hinterlassen 0,328 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,115 Gr. feuerbeständige Salze,

150,77 Gr. durch Siedhitze coagulirt, geben 0,666 Gr. Eiweiss; mithin

	in 1000 Grammen.
bei 100° nicht flüchtige Stoffe	21,04
Eiweiss	4,42
Harnstoff, Harnsäure, anderw. organ. Materien	9,24
feuerbeständige Salze	7,38
	ber. Dichtigkeit = 1,0095.

Der Eiweissgehalt nimmt immer mehr ab, ist am 36. Tage ganz verschwunden, vom 37. ab völlige Genesung.

Nr. IV. Knabe, 15 Jahr, Albuminurie nach Scharlach.

Regelmässiger Verlauf des Exanthems binnen 8 Tagen; am 12., d. h. 4 Tage nach begonnener Abschuppung, erste Beobachtung starken Eiweissgehaltes, 4 Tage später Tod.

12. Tag (nach Beginn des Scharlachs). Harn stark gelb, sehr geringes Epithelialsediment ohne Harnsäure, sauer, beim Schütteln stark schäumend, Albumincoagulum durch Salpetersäure weiss, ohne Farbenwechsel; binnen 24 Stunden entleert 520 Cc.

10,728 Gr. hinterlassen 0,537 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,072 Gr. feuerbeständige Salze,

20,486 Gr. durch Siedhitze coagulirt, geben 0,448 Gr. Eiweiss; mithin

	in 1000 Gr.	binnen 24 Stunden entleert.
bei 100° nicht flüchtige Stoffe .	50,06	26,53 Gr.
Eiweiss	21,87	11,59 —
Harnstoff, Harnsäure, anderw. organische Materien	21,48	11,38 —
feuerbeständige Salze	6,71	3,56 —
		ber. Dichtigkeit = 1,0169.

IV. Wassersuchten.

Ausscheidung von Eiweiss, Wasser und Salzen durch die Capillarsysteme verschiedener Bindesubstanzlagen (seröse Membranen, Unterhautbindegewebe); letzterer im Durchschnittsverhältniss der Intercellularflüssigkeit (1000 : 8), des ersteren in, je nach dem Ausscheidungsorgane, wesentlich verschiedenen Quantitäten. Als nothwendige Rückwirkung Verminderung des Eiweisses, Aufnahme eines Diffusionsäquivalents unorganischer Salze in die Intercellularflüssigkeit des weiterkreisenden Blutes.

Von vorn herein erscheint es wahrscheinlich, dass dieselben Ursachen, die die oben bezeichnete Aenderung in der Molecülaranziehung der Substanz der Capillarwand zu einzelnen der durchströmenden Blutbestandtheile veranlassten, so fern sie in dem gegenseitigen Verhältniss letzterer begründet sind, eine entsprechende Aenderung in den übrigen Haargefässgruppen veranlassen werden. Waren die ersten jener Ursachen rein örtliche Störungen des Kreislaufes und dadurch hervorgerufene Ausdehnung, Aenderung des Elasticitätsmoduls und des Porendurchmessers der dehnbaren Maschennetze, die wir trotz der scheinbaren Structurlosigkeit in jenen glashellen Wänden der feineren Haargefässröhren vorauszusetzen haben, so muss der dadurch veranlasste örtliche Austritt von Albuminaten aus der durchströmenden Blutflüssigkeit, bei mangelndem oder unzureichendem Wiederersatz von aussen (Darmaufsaugung), den Eiweissgehalt letzterer so lange vermindern, bis die immer verdünntere Albuminatlösung mit immer grösserer Leichtigkeit die umschliessende Wand des Haargefässes durchdringt. Der Process, an jedem Papierfilter beliebig zu erläutern [60]), kann bekanntlich an Thieren durch mehr oder minder bedeutende Wassereinspritzungen in die Venen willkürlich in höherem oder geringerem Grade hervorgerufen werden (Magendie).

Die Voraussetzung wird in der That durch directe Beobachtung vollständig bestätigt — eine rein örtliche, auf's ursprüngliche Capillarsystem beschränkt bleibende Eiweiss-, Salz- und Wasser-Ausscheidung (locale Wassersucht) ist bis jetzt nicht wahrgenommen. Die häufige Verbindung von Wassersucht und Albuminurie hat daher nichts Befremdendes; beide sind als Folgen desselben Processes nur durch die örtlichen Lagen- und Structurverhältnisse der betreffenden Haargefässsysteme, ihrer äusseren

60) Hühnereiweiss, Gummischleim durchdringen kein Filter, mit Wasser verdünnt, transsudiren sie es mit Leichtigkeit; Blutserum, mit gleichem Volum Wasser gemischt, filtrirt in der halben Zeit u. s. f.

Erscheinung nach, verschieden. Dass beide (Gleiches von Gleichem abgezogen) fast identische Rückwirkungen auf die Constitution des weiterkreisenden Blutes haben müssen, ergiebt sich von selbst.

Die in den vorliegenden Abschnitten unternommene Trennung von Albuminurie und Wassersuchten ist und muss daher, der Natur der Sache nach, eine künstliche und willkürliche sein. Den Uebergang bezeichnen Grenzgebiete, in denen wirkliches Nierenleiden (Entartung) erst nach Jahre langem Durchtritt von Wasser, Eiweiss und Salzen durch ihre und die verschiedensten anderen Haargefässgruppen eintritt oder wenigstens einzutreten scheint. Dass die als Bright'sche Degeneration bekannte Structurveränderung der Niere (gerinnender Albuminat-Erguss zwischen die Gefässknäuel und Haarcanäle) zum Eiweissgehalt ihres Secrets nicht im directen Verhältniss von Ursache und Wirkung steht, bedarf nach dem Vorhergehenden kaum besonderer Erörterung. Die starke Albuminurie nach Scharlach und anderen Hautkrankheiten, vor, neben oder im Gefolge von Wassersuchten, die ohne bleibende Functionsstörung oder anatomische Veränderungen im Bau der Niere vorübergeht [61]), vielleicht selbst die Mehrzahl der Fälle, in denen die Section zwar das Vorhandensein jener Entartung darthut, die ersten anderweitigen Zeichen von Nierenleiden (Schmerz, Empfindlichkeit beim Drucke etc.) aber erst nach Jahre lang bestehendem Eiweissharnen eintraten, beweisen es zur Evidenz. Welche physisch-chemischen Veränderungen der Nierencapillarwand auch die, die Albuminurie veranlassende momentane oder bleibende Steigerung der gegenseitigen Anziehung ihrer und der Eiweiss-Molecüle der durchströmenden Intercellularflüssigkeit zur Folge haben mögen — gleichzeitiger Durchtritt eines anderen Albuminats (Fibrin) und Anhäufung desselben zwischen den verschlungenen Blut- und Harncanälen ist dadurch in keinerlei Weise bedingt; er kann in einem Falle, durch besondere Structur- und Spannungsverhältnisse der Capillarwand begünstigt, erfolgen, während sich in anderen Fällen der durch Transsudation des

61) Einer meiner Zuhörer, ein kräftiger, gesunder, junger Mann, theilte mir eine interessante, im Winter vorigen Jahres gemachte Selbstbeobachtung mit. Nach einer unbedeutenden Erkältung zeigte sich plötzlich drei Tage hintereinander Eiweissgehalt des Harns („starkes Flockengerinnsel durch Salpetersäure oder Siedhitze"), am vierten Tage war derselbe unmerklich („schwache Trübung durch die bezeichneten Prüfmittel"), am fünften völlig verschwunden, ohne je wiedergekehrt zu sein. Ref. versichert, dabei, trotz aufmerksamer Beobachtung, keine Spur eines Schmerzes in der Nierengegend beim Harnlassen oder dergleichen gehabt, sich übrigens während der ganzen Zeit wohlbefunden, und, seines Wissens, hinsichtlich seiner gewöhnlichen gemischten Kost nichts geändert zu haben; er sei nur durch das starke Schäumen des Harns auf die, durch nähere Prüfung bestätigte, Vermuthung etwaigen Eiweissgehaltes geführt worden.

Eiweisses von letzterem abgeschiedene Fibrinantheil vorher im Intercellularfluidum anhäuft und so die durch die Analyse nachweisbare beträchtliche Fibrinsteigerung im weiterkreisenden Blute veranlasst (Abschnitt III. Nr. I., Abschnitt IV. Nr. I.). Umgekehrt ist dem vorübergehenden Eiweissharnen nach Scharlach etc. entsprechender momentaner Durchtritt anderer, zum Passiren der Nierencapillaren bestimmter Stoffe (Harnstoff) durch Haargefässgruppen, denen normal reine Eiweisstranssudation obliegt, keine Seltenheit (Harnverhaltung). Von bleibenden Structurveränderungen des betreffenden ungewöhnlichen Secretionsorganes ist auch hier nicht die Rede.

Die betreffenden Individuen wurden in der hiesigen Klinik, 3 Fälle von Hirnwassersucht ausserhalb derselben beobachtet.

Nr. I. Männl. Individuum, 35 Jahr, Wassersucht und Albuminurie.

Bäckergesell, kräftige Constitution, hatte vor 2 Jahren den Typhus, unmittelbar darauf Brustentzündung, leidet seitdem an der Brust. Vor zwei Monaten (Juni 1847) hartnäckige Durchfälle, hinterher Oedem der Extremitäten. Bei der Aufnahme (5. August) Oedem der Brust und Extremitäten, Spuren von Fluctuation im Unterleibe, heftiger häufiger Husten mit dickem Auswurfe, Respiration beengt, gedämpfter Percussionston auf dem linken Lungenflügel, Bronchialathmen, auscultatorische Geräusche auf der ganzen linken Lunge, selbst in einiger Entfernung von dem Individuum durch Consonanz hörbar. Stuhl normal, Haut trocken, heiss, Puls 100, klein, lange dauernder Kopfschmerz, Heiserkeit; Schmerz oder Empfindlichkeit beim Druck in der Nierengegend nicht vorhanden; Harn sparsam, trüb, starker Eiweissgehalt.

10. August. Leichtes Oedem der Genitalien, die Wassersucht nimmt bis zum 23. August so sehr überhand, dass die Paracentese gemacht werden muss. Während der ganzen Zeit die tägliche Harnmenge gering (400 bis 500 Cc.), beim Kochen oder Salpetersäurezusatz in der Kälte (ohne Farbenwechsel) zum dicken Eiweissbrei gerinnend.

23. August. Paracentese: weisslich opalisirende, durch Siedhitze oder Salpetersäure in der Kälte nur schwach getrübte Flüssigkeit; stark alkalisch, Gesammtmenge 3000 Cc.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{25{,}4001}{25{,}2086} = 1{,}0076.$

10 Cc hinterlassen 0,124 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,087 Gr. feuerbeständige Salze,

500 Cc. nach starker Concentration durch Alkohol und Essigsäure gefällt 1,825 Gr. Eiweiss;

beim Verbrennen im Sauerstoffstrome eine Spur Kalk + phosphorsauren Kalk hinterlassend. Im eingetrockneten und in Alkohol wieder aufgenommenen Filtrate nach abermaligem Eintrocknen und Lösen in wenig Wasser durch Salpetersäure Harnstoffnitratkrystalle; Trocknen und Wägen derselben war bei der geringen Menge nicht mit Sicherheit ausführbar; mithin

in 1000 Cc. Peritonäaltranssudat. bei 100° nicht flücht. Stoffe 12,4 Gr.	Raumcontrole. Vol. des 10proc. Hydrats	in d. entleerten Gesammtm. 37,2 Gr.
Albumin . . . . . 3,65 —	35,57 HO	10,95 —
Harnstoff und anderw. organ. Materien . . . . . 0,05 —	0,49 —	0,15 —
feuerbeständige Salze . . 8,70 —	80,13 —	26,10 —
	ber. Dichtigk. = 1,0078.	

22. bis 23. August. Harn stark gelb, unbedeutendes Epithelialsediment, sauer, durch Siedhitze oder Salpetersäure in der Kälte (ohne Farbenwechsel) starkes Coagulum, binnen 24 Stunden entleert 500 Cc.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{25,7501}{25,2086} = 1,0215.$

10 Cc. hinterlassen 0,6475 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,077 Gr. feuerbeständige Salze,

10 Cc. durch Siedhitze coagulirt, geben 0,348 Gr. Eiweiss; mithin

in 1000 Cc. Harn. bei 100° nicht flücht. Stoffe 64,75	Raumcontrole. Vol. des 10proc. Hydrats	binnen 24 Stunden entleert. 32,38 Gr.
Eiweiss 34,80	339,10 HO	17,40 —
Harnstoff, Harnsäure, anderw. organische Materien . 22,25	216,54 —	11,13 —
feuerbeständige Salze . . 7,70	70,92 —	3,85 —
	ber. Dichtigk. = 1,0209.	

Die Transsudation durch die Haargefässnetze des Bauchfells dauert fort, während die tägliche Harnmenge, bei gleich starker Eiweissgerinnung durch Siedhitze zwischen 480 bis 550 Cc. schwankt; bis zum 12. Tage ist die Wiederansammlung so bedeutend geworden, dass der Bauchstich wiederholt werden muss.

4. September. Zweite Paracentese. Stark opalisirende, alkalische Flüssigkeit, aus der sich nach 24stündigem Stehen leichte, weisse, durchaus amorphe Flocken senken; letztere lösen sich z. Th. in Kali, z. Th. in Chlorwasserstoffsäure, mit beiden hintereinander behandelt, vollständig, geben an Aether eine sehr kleine Menge neutralen, schwer schmelzbaren Fettes (Cholestearin?) ab, hinterlassen nach dem Glühen einen bedeutenden weissen, aus kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk bestehenden Rückstand, und bilden demnach eine Doppelverbindung von Kalkalbuminat mit phosphorsaurem Kalk neben einer kleinen Quantität eingemengten Fettes. Gesammtmenge 4200 Cc.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{25{,}4016}{25{,}2086} = 1{,}0077.$

10 Cc. hinterlassen 0,1305 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,091 Gr. feuerbeständige Salze; mithin

in 1000 Cc. d. 2. Peritonäaltranssudats.		Raumcontrole.	in d. entleerten Gesammtm.
bei 100° nicht flücht. Stoffe	13,05	Vol. des 10proc. Hydrats	54,81 Gr.
Albumin etc.	3,95	38,49 HO	16,59 —
feuerbeständige Salze . .	9,10	83,91 —	38,22 —
		ber. Dichtigk. = 1,0081.	

4. bis 5. September. Harn (nach der 2. Paracentese) klar, hellgelb, sauer, Eiweissgerinnsel durch Salpetersäure in der Kälte (ohne Farbenwechsel), binnen 24 Stunden 1000 Cc.

10 Cc. hinterlassen 0,411 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,066 Gr. feuerbeständige Salze,

10 Cc. durch Siedhitze coagulirt, geben 0,170 Gr. Eiweiss; mithin

in 1000 Cc. (binnen 24 Stunden).		
bei 100° nicht flüchtige Stoffe	41,1 Gr.	Vol. des 10proc. Hydrats
Eiweiss	17,0 —	165,66 HO (15° C. im luftleeren Raume)
Harnstoff, Harnsäure, anderw. organische Materien . .	17,5 —	170,32 —
feuerbeständige Salze . . .	6,6 —	60,79 —
		ber. Dichtigkeit = 1,0081.

Die an den folgenden Tagen entleerten 24stündigen Harnmengen betrugen:

5.	bis 6.	September	1000 Cc.
6.	— 7.	—	1000 —
7.	— 8.	—	900 —
8.	— 9.	—	500 —
9.	— 10.	—	500 —
10.	— 11.	—	Durchfälle
11.	— 12.	—	900 Cc.
12.	— 13.	—	900 —

13. bis 14. September. Harn: allgemeine Eigenschaften, wie früher, Tagesmenge 900 Cc.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{25{,}5971}{25{,}2086} = 1{,}0154.$

10 Cc. hinterlassen 0,487 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,0405 Gr. feuerbeständige Salze,

10 Cc. durch Siedhitze coagulirt, geben 0,238 Gr. Eiweiss; mithin

in 1000 Cc. Harn.	Raumcontrole.	binnen 24 Stunden entleert, 13. bis 14. Sept.
bei 100° nicht flücht. Stoffe 48,7 Gr.	Vol. des 10proc. Hydrats	43,84 Gr.
Eiweiss . . . . . 23,80 —	231,92 HO	21,42 —
Harnstoff, Harnsäure, anderw. organische Materien . 20,85 —	202,92 —	18,77 —
feuerbeständige Salze . . 4,05 —	37,30 —	3,65 —
	ber. Dichtigk. = 1,0149.	

Die tägliche Harnmenge bis zum 19. schwankt zwischen 700 bis 800 Cc. bei gleich starker Eiweissgerinnung durch Siedhitze oder Salpetersäure, an letzterem Tage wurde eine kleine Quantität Blut aus der Armvene entzogen.

19. September. Constitution des Blutes. Das Blut gerinnt vollständig in der gewöhnlichen Zeit, ohne oberflächliche Schicht nach Senkung der Blutzellen geronnener Intercellularflüssigkeit. Nach 24 Stunden durch Abgiessen trennbar.

1000 Th. Blut

223,0 Serum, klar, alkalisch, durch Salpetersäure kein Farbenwechsel,
777,0 Blutkuchen, fest, elastisch, alkalisch.

14,770 Gr. Serum hinterlassen 0,774 Gr. bei 120° trocknen Rückstand, geglüht 0,121 Gr. feuerbeständige Salze,

14,328 Gr. Blutkuchen hinterlassen 2,563 Gr. bei 120° trocknen Rückstand, geglüht 0,150 Gr. feuerbeständige Salze,

38,490 Gr. Blutkuchen geben durch Auswaschen 0,313 Gr. Fibrin; demnach enthalten

1000 Gr. Blut

389,60 Blutzellen.		610,40 Intercellularfluidum.	
Wasser	276,90	Wasser	572,42
bei 120° nicht flücht. Stoffe	112,70	bei 120° nicht flüchtige Stoffe	37,98
Hämatin	7,14 (incl. 0,475 Eisen)	Fibrin	6,32
Blutcaseïn etc. . . .	101,23	Albumin etc.	26,71
unorgan. Bestandtheile	4,33 (excl. Eisen)	unorganische Bestandtheile .	4,95

ber. Dichtigkeit = 1,0439.

1000 Gr. Blutzellen.		1000 Gr. Intercellularfluidum.	
Wasser	710,73	Wasser	937,78
bei 120° nicht flücht. Stoffe	289,27	bei 120° nicht flüchtige Stoffe	62,22
Hämatin	18,32 (incl. 1,218 Eisen)	Fibrin	10,35
Blutcaseïn etc. . . .	259,84	Albumin etc.	43,76
unorgan. Bestandtheile	11,11 (excl. Eisen)	unorganische Bestandtheile .	8,11
ber. Dichtigkeit = 1,0827.		ber. Dichtigkeit = 1,0207.	

1000 Gr. Serum.

Wasser	947,60
bei 120° nicht flüchtige Stoffe .	52,40
Albumin etc.	44,21
unorganische Bestandtheile . .	8,19

ber. Dichtigkeit = 1,0181.

In den folgenden Tagen stellen sich Durchfälle ein, die tägliche Harnmenge von unvermindertem Eiweissgehalt schwankt zwischen 350 bis 500 Cc., am 26. September Tod.

Die Section ergiebt die bekannte Nierendegeneration durch gerinnenden Albuminaterguss zwischen die Harncanäle und Haargefässbündel.

Nr. II. Männl. Individuum, Hydrothorax, zugleich Albuminurie.

Mit ausgebildeter Brustwassersucht im August 1847 in die Klinik aufgenommen, so dass nach wenigen Tagen zum Intercostalstich geschritten werden muss.

Das entleerte Pleuratranssudat ist klar, klebrig, hellgelb, alkalisch; Eiweissgerinnsel durch Salpetersäure weiss, ohne Farbenwechsel; nach dem in Nr. I. bezeichneten Verfahren sind kleine Quantitäten Harnstoff nachweisbar (aus 130 Cc. Flüssigkeit gegen 2 bis 3 Milligr. Nitrat).

12,0425 Gr. hinterlassen 0,4065 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,092 Gr. feuerbeständige Salze; mithin

	in 1000 Gr.	
Wasser	966,24	Volum des 10proc. Hydrats
bei 100° nicht flüchtige Stoffe .	33,76	
Eiweiss etc.	26,12	254,52 HO (15° C. im luftleeren Raume)
feuerbeständige Salze	7,64	70,37 —
		ber. Dichtigkeit = 1,0129.

Bis zu dem nach 14 Tagen erfolgenden Tode des Individuums ging die Transsudation rasch weiter, bis sie in allgemeiner Wassersucht endete. Bei der am 15. stattfindenden Section wurden die im Pleura- und Peritonäalsack, den Hirnhöhlen, endlich dem Unterhautbindegewebe angesammelten Flüssigkeiten aufgefangen.

a) Pleuratranssudat. Allgemeine Eigenschaften mit denen des vor 14 Tagen während des Lebens abgelassenen durchaus übereinstimmend.

18,281 Gr. hinterlassen 0,659 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,138 Gr. feuerbeständige Salze; mithin

	in 1000 Gr.	
Wasser	963,95	Volum des 10proc. Hydrats
bei 100° nicht flüchtige Stoffe .	36,05	
Eiweiss etc.	28,50	277,77 HO (10° C. im luftleeren Raume)
feuerbeständige Salze	7,55	69,53 —
		ber. Dichtigkeit = 1,0134.

b) Peritonäaltranssudat. Klar, farblos, dünnflüssig, alkalisch, beim Schütteln nur mässig schäumend, durch Siedhitze, Alkohol oder

Salpetersäure in der Kälte (ohne Farbenwechsel) viel schwächeres Eiweissgerinnsel, als a).

15,1505 Gr. hinterlassen 0,3195 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,148 Gr. feuerbeständige Salze; mithin

	in 1000 Gr.	
Wasser	978,91	Volum des 10proc. Hydrats
bei 100° nicht flüchtige Stoffe .	21,09	
Eiweiss etc.	11,32	110,31 HO (15° C. im luftleeren Raume)
feuerbeständige Salze	9,77	89,98 —
		ber. Dichtigkeit = 1,0107.

c) Hirncapillartranssudat. Gelbliche, von einer Spur eingemengten Blutes schwach getrübte Flüssigkeit, alkalisch, durch Salpetersäure in der Kälte (ohne Farbenwechsel) oder Siedhitze blosse Trübung, erst nach längerem Stehen sich zu spärlichen Eiweissflocken sammelnd.

7,898 Gr. hinterlassen 0,130 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,067 Gr. feuerbeständige Salze; mithin

	in 1000 Gr.	
Wasser	983,54	Volum des 10proc. Hydrats
bei 100° nicht flüchtige Stoffe .	16,46	
Eiweiss etc.	7,98	77,76 HO (15° C. im luftleeren Raume)
feuerbeständige Salze	8,48	78,13 —
		ber. Dichtigkeit = 1,0088.

d) Transsudat der Unterhautcapillaren (Oedem der Extremitäten). Wasserhelle, stark alkalische Flüssigkeit, durch Siedhitze oder Salpetersäure blosse Trübung.

8,050 Gr. hinterlassen 0,091 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,062 Gr. feuerbeständige Salze; mithin

	in 1000 Gr.	
Wasser	988,70	Volum des 10proc. Hydrats
bei 100° nicht flüchtige Stoffe .	11,30	
Eiweiss etc.	3,60	35,10 HO (15° C. im luftleeren Raume)
feuerbeständige Salze	7,70	70,94 —
		ber. Dichtigkeit = 1,0070.

Nr. III. Kind, weibl., 3 Jahr, chronischer Wasserkopf.

Die vor etwa 3/4 Jahren von den Aeltern zuerst wahrgenommene Schädelausdehnung hat einen so bedeutenden Grad erreicht, dass zur Punction als Palliativmittel geschritten werden muss (3. September 1846).

a) Die auf diese Weise entleerte Flüssigkeit ist wasserhell, stark alkalisch, wird durch Siedhitze, Alkohol oder Salpetersäure nur schwach getrübt, ohne dass hinterher ein Niederschlag erfolgte; Alkohol entzieht dem eingetrockneten Rückstande eine geringe, aber deutlich nachweisbare Quantität Harnstoff, Aether etwas z. Th. verseiftes Fett.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{25{,}3830}{25{,}2086} = 1{,}0069.$

22,266 Gr. hinterlassen 0,241 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,200 Gr. feuerbeständige Salze,

0,7355 Gr. bei 100° trockner Rückstand, mit Aether erschöpft, geben 0,019 Gr. Fett (die geringe Menge erhaltenen Harnstoffnitrats musste zur krystallographischen Messung und zu qualitativen Controleversuchen verwendet werden). Beim Verbrennen der Fette hinterblieb eine Spur intensiv alkalisch reagirender (an Fettsäuren gebunden gewesener) unorganischer Bestandtheile; mithin

1. Punction 3. Sept. 1846. } in 1000 Gr. Hirncapillartranssudat.		Raumcontrole.
Wasser	989,18	Volum des 10proc. Hydrats
bei 100° nicht flüchtige Stoffe .	10,82	
Spur Eiweiss, Harnstoff etc. .	1,56	} 18,03 HO (15° C. im luftleeren Raume)
Fette	0,28	
feuerbeständige Salze	8,98	82,71 —
		ber. Dichtigkeit = 1,0075.

Binnen 131 Tagen (3. September 1846 bis 12. Januar 1847) abermalige Ansammlung einer so bedeutenden Flüssigkeitsmenge, dass die Punction vorgenommen werden muss. Die entleerte Gesammtmenge liess sich so wenig wie im vorhergehenden Falle bestimmen, da ein Theil beim Auffangen verloren ging. Die gesammelte Quantität betrug damals 83 Gr., jetzt 94,1 Gr.

b) Allgemeine Eigenschaften durchaus die vorigen.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{25{,}3780}{25{,}2086} = 1{,}0067.$

17,3035 Gr. hinterlassen 0,176 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,145 Gr. feuerbeständige Salze; mithin

2. Punction nach 131 Tagen } in 1000 Gr. Hirncapillartranssudat.		Raumcontrole.
Wasser	989,83	Volum des 10proc. Hydrats
bei 100° nicht flüchtige Stoffe .	10,17	
Spur Eiweiss, Harnstoff, Fett etc.	1,79	17,55 HO (15° C. im luftleeren Raume)
feuerbeständige Salze	8,38	77,18 —
		ber. Dichtigkeit = 1,0070.

Nr. IV. Männl. Individuum, 39 Jahr, chronische Wassersucht mit Albuminurie.

Seit dem Frühjahr 1845 von Zeit zu Zeit (Frühjahr und Herbst) mit wassersüchtigen Anschwellungen in's Hospital gekommen, zugleich Albu-

minurie ohne Schmerz oder Empfindlichkeit der Nierengegend. So u. A. Ende März 1847, wo sie genauer beobachtet wurde.

4. bis 5. April 1847. Binnen 24 Stunden entleerte Harnmenge 1480 Cc. Hellgelb, klar, schwach sauer, nach 12 Stunden schwaches Sediment aus harnsaurem Kalk mit wenigen Epithelialzellen. Für sich zum Sieden erhitzt unvollständig gerinnend, beim Abdampfen Häute bildend; dagegen durch Salpetersäure oder Alkohol vollständiges Coagulum.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{25{,}5520}{25{,}2086} = 1{,}0136.$

10 Cc. hinterlassen 0,2615 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,115 Gr. feuerbeständige Salze,

10 Cc. mit Chlorplatin gefällt, geglüht { 0,0145 Gr. Platin, 0,010 Gr. Chlorkalium,

10 Cc. nach Behandlung mit Schwefels. durch Chlorplatin 0,207 Gr. Platin, wovon 0,1825 Gr. dem Harnstoff entsprechend,

100 Cc. durch Siedhitze und Alkohol 0,630 Gr. Eiweiss,

100 Cc. durch Chlorwasserstoffsäure nach Abscheidung des Eiweisses 0,049 Gr. Harnsäure; mithin

in 1000 Cc. Harn 4. bis 5. April 1847.		Raumcontrole.	binnen 24 Stunden entleert.
bei 100° nicht flücht. Stoffe	26,15	Vol. des 10proc. Hydrats	28,70 Gr.
Eiweiss	6,30	61,39 HO	9,32 —
Harnstoff	5,53		8,18 —
Harnsäure	0,49	81,27 —	0,73 —
anderw. organ. Materien .	2,33		3,45 —
feuerbeständige Salze . .	11,50	105,92 —	17,02 —
		ber. Dichtigk. = 1,0129.	

Im Frühjahr 1848 abermals mit Oedem der Extremitäten, Bauchwassersucht und starkem Eiweissgehalt, jedoch nicht den mindesten Schmerz oder Empfindlichkeit der Nierengegend, aufgenommen, nach Beseitigung der Wassersucht in einigen Wochen wieder entlassen, während des Sommers, späterer Aussage nach, wohl, im Herbste mit Oedem und unveränderter Albuminurie wieder aufgenommen.

31. October 1848. Zum ersten Male Schmerz und bedeutende Empfindlichkeit beim Druck in der Nierengegend, die wassersüchtigen Anschwellungen nehmen immer mehr zu, vom 12. November an starke Rassel- und Gurgelgeräusche in den Lungen, Aderlass.

Constitution des Blutes 12. November 1848. Vollständige Gerinnung binnen 15′. Nach 48stündigem Stehen durch Abgiessen getrennt, zerfallen

1000 Gr. Blut

in { 581,27 Gr. Serum, klar, hellgelb,
418,73 — Blutkuchen, fest, elastisch.

Dichtigkeit d. Ser. bei 15° C. im luftl. Raume $= \frac{25{,}8310}{25{,}2086} = 1{,}0247.$

5,400 Gr. Serum hinterl. 0,407 Gr. bei 120° trocknen Rückstand,

43,737 Gr. Serum verkohlt etc. geben

0,691 Gr. Chlorsilber,

0,027 Gr. schwefelsauren Baryt,

0,025 Gr. Ammoniakniederschl., worin { 0,0135 phosphor. Kalk, 0,0115 — Magnesia,

0,017 Gr. dreibas. Kalkphosphat zur Bestimmung der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure, worin 0,00781 Gr. P_2O_5.

0,380 Gr. Chlorkalium + Chlornatrium, woraus

0,0575 Gr. Chlorplatinkal. = { 0,36243 Chlornatrium, 0,01757 Chlorkalium.

46,010 Gr. Blutkuchen geben beim Auswaschen { 381,28 Flüssigkeit (Blutzellen, Serum + Wasser), 0,5155 Fibrin,

27,205 Gr. Lösung (= 3,2828 Gr. Blutkuchen) hinterl. 0,841 Gr. bei 120° trocknen Rückstand,

354,075 Gr. Lösung (= 42,727 Gr. Blutkuchen) verkohlt etc. geben

0,430 Gr. Chlorsilber,

0,013 Gr. schwefelsauren Baryt,

0,0375 Gr. Ammoniakniederschl., worin { 0,0091 Gr. phosphor. Kalk, 0,0129 Gr. — Magnes., 0,0089 Gr. Phosphorsäure, 0,0066 Gr. Eisenoxyd,

0,0655 Gr. dreibas. Kalkphosphat zur Bestimmung der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure, worin 0,03009 Gr. P_2O_5.

0,3165 Gr. Chlorkalium + Chlornatrium; woraus

0,662 Gr. Chlorplatinkal. = { 0,11423 Gr. NaCl 0,20227 Gr. KCl;

0,044 Gr. Eisenoxyd (in verdünnter Salpetersäure unlösl. Rückstand), frei von Phosphorsäure und Kieselsäure; demnach enthalten

1000 Gr. Blut 12. November 1848.

342,48 Blutzellen.

Wasser	240,87		
bei 120° nicht flücht. Stoffe	101,61		
Hämatin	5,22	(incl. 0,347 Eisen)	
Blutcasein etc.	93,71		
unorgan. Bestandtheile	2,68	(excl. Eisen)	
Chlor	0,762	schwefels. Kali	0,062
Schwefelsäure	0,029	Chlorkalium	1,603
Phosphorsäure	0,369	phosphors. Kali	0,332
Kalium	1,025	— Natron	0,420
Natrium	0,207	Natron	0,085
phosphors. Kalk	0,067	phosphors. Kalk	0,067
— Magnesia	0,107	— Magnesia	0,107
Sauerstoff	0,110		
Summe der unorganischen Bestandtheile	2,676		

657,52 Intercellularfluidum.

Wasser	601,21		
bei 120° nicht flüchtige Stoffe	56,31		
Fibrin	4,69		
Albumin etc.	45,98		
unorganische Bestandtheile	5,64		
Chlor	2,550	schwefels. Kali	0,301
Schwefelsäure	0,138	Chlorkalium	0,005
Phosphorsäure	0,117	Chlornatrium	4,198
Kalium	0,137	phosphors. Natr.	0,217
Natrium	2,127	Natron	0,542
phosphors. Kalk	0,202	phosphors. Kalk	0,202
— Magnesia	0,171	— Magnesia	0,171
Sauerstoff	0,194		
Summe der unorganischen Bestandtheile	5,636		

ber. Dichtigkeit = 1,0446.

1000 Gr. Blutzellen.

Wasser	703,31		
bei 120° nicht flücht. Stoffe	296,69		
Hämatin	15,24	(incl. 1,014 Eisen)	
Blutcasein etc.	273,63		
unorgan. Bestandtheile	7,81	(excl. Eisen)	
Chlor	2,226	schwefels. Kali	0,181
Schwefelsäure	0,083	Chlorkalium	4,680
Phosphorsäure	1,078	phosphors. Kali	0,969
Kalium	2,992	— Natron	1,225
Natrium	0,604	Natron	0,248
phosphor. Kalk	0,197	phosphors. Kalk	0,197
— Magnesia	0,314	— Magnesia	0,314
Sauerstoff	0,320		
Summe der unorganischen Bestandtheile	7,814		

ber. Dichtigkeit = 1,0819.

1000 Gr. Intercellularfluidum.

Wasser	914,36		
bei 120° nicht flüchtige Stoffe	85,64		
Fibrin	7,13		
Albumin etc.	69,94		
unorganische Bestandtheile	8,57		
Chlor	3,878	schwefels. Kali	0,458
Schwefelsäure	0,210	Chlorkalium	0,007
Phosphorsäure	0,177	Chlornatrium	6,384
Kalium	0,209	phosphors. Natr.	0,330
Natrium	3,235	Natron	0,825
phosphors. Kalk	0,307	phosphors. Kalk	0,307
— Magnesia	0,261	— Magnesia	0,261
Sauerstoff	0,295		
Summe der unorganischen Bestandtheile	8,572		

Dichtigkeit = 1,0263.

1000 Gr. Serum.

Wasser	920,93		
bei 120° nicht flüchtige Stoffe	79,07		
Albumin etc.	70,44		
unorganische Bestandtheile	8,63		
Chlor	3,905	schwefels. Kali	0,461
Schwefelsäure	0,212	Chlorkalium	0,007
Phosphorsäure	0,179	Chlornatrium	6,430
Kalium	0,211	phosphors. Natron	0,332
Natrium	3,258	Natron	0,831
phosphors. Kalk	0,309	phosphors. Kalk	0,309
— Magnesia	0,262	— Magnesia	0,262
Sauerstoff	0,296		
Summe der unorganischen Bestandtheile	8,632		

Raumcontrole { beob. Dichtigkeit = 1,0247.
ber. — = 1,0245.

Gleichzeitig mit dem Lungenödem wahrscheinlich Hirncapillartranssudation (starke, bis zum Taumel gesteigerte Benommenheit), von Zeit zu Zeit Schmerz in der Leber-, fast ununterbrochen mehr oder weniger stark in der Nierengegend; Albuminurie unverändert.

21. bis 22. November binnen 24 Stunden entleerte Harnmenge = 1110 Cc.; hellgelb, sauer, kein Sediment, durch Siedhitze, Salpetersäure oder Alkohol starke Eiweissgerinnsel.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{25{,}5540}{25{,}2086} = 1{,}0114.$

101,71 Gr. durch Siedhitze coagulirt, geben 0,6645 Gr. Eiweiss, das Filtrat

2,1095 Gr. eiweissfreien Rückstand, verkohlt etc.

1,012 Gr. Chlorsilber,

0,106 Gr. schwefelsauren Baryt,

0,0395 Gr. Ammoniakniederschl., worin { 0,014 phosphors. Kalk, 0,021 — Magnesia, 0,0045 — Eisenoxyd ($2\,Fe_2O_3, 3\,PO_5$),

0,0835 Gr. dreibas. Kalkphosphat zur Bestimmung der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure, = 0,03836 Gr. PO_5,

0,5815 Gr. Chlorkalium + Chlornatrium, woraus

0,648 Gr. Chlorplatinkal. = { 0,3835 NaCl, 0,1980 KCl; mithin

in 1000 Cc. Harn, 21. bis 22. Nov.			Raumcontrole.	binnen 24 Stunden entleert.
Wasser		972,73	Vol. d. 10proc. Hydrats.	
bei 100° nicht flüchtige Stoffe		27,27		
Eiweiss		6,53	63,66 HO	7,34 Gr.
Harnstoff, Harnsäure, anderw. organ. Materien		14,48	140,97 —	16,26 —
unorganische Bestandtheile		6,26	58,10 —	7,03 —
Chlor	2,460	schwefels. Kali 0,778	7,19 —	0,874 —
Schwefelsäure	0,357	Chlorkalium 1,280	12,02 —	1,438 —
Phosphorsäure	0,377	Chlornatrium 3,049	28,43 —	3,425 —
Kalium	1,021	phosphors. Natron 0,702	6,38 —	0,788 —
Natrium	1,482 =	Natron 0,058	0,50 —	0,065 —
phosphors. Kalk	0,138	phosphors. Kalk 0,138	1,28 —	0,155 —
— Magnesia	0,207	— Magnesia 0,207	1,89 —	0,232 —
— Eisenoxyd	0,044	— Eisenoxyd 0,044	0,41 —	0,050 —
Sauerstoff	0,170			
Summe der unorganischen Bestandtheile		6,256	ber. Dichtigkeit = 1,0101.	7,026 —

Wassersucht und Benommenheit nehmen immer mehr zu, bis am 7. December 1848 in einem seit 3 Tagen soporösen Zustande der Tod erfolgt. Die Section ergiebt starken Erguss wasserheller Flüssigkeit in die Hirnhöhlen (s. u. die Analyse), die mittleren und unteren Lungenlappen und den Herzbeutel. Die Pyramiden der Nieren durch gelbes, festes speckiges dazwischen ergossenes Albuminat verdrängt, viele Gefässknäuel des peripherischen Theils derselben durch denselben Process in unförmliche, rundliche, hellgelbe, durch den Peritonäalüberzug der Niere durchschimmernde Klumpen verwandelt.

Hirn- und Rückenmarkstranssudat. Hellgelb, alkalisch, durch Siedhitze nach Essigsäurezusatz oder Salpetersäure in der Kälte Eiweissgerinnsel; enthält eine Spur Blut eingemengt.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{10,2575}{10,1546} = 1,0101.$

10,245 Gr. hinterl. 0,202 Gr. bei 100° trockn. Rückstand, verkohlt etc.
0,151 Gr. Chlorsilber,
0,003 Gr. schwefelsauren Baryt,
0,0055 Gr. Ammoniakniederschl., worin { 0,0047 phosphors. Kalk, 0,0008 — Magnesia,
0,0135 Gr. dreibas. Kalkphosphat zur Bestimmung der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure, worin 0,00621 Gr. P_2O_5,
0,1015 Gr. Chlorkalium + Chlornatrium, woraus
0,110 Gr. Chlorplatinkal. = { 0,06869 NaCl, 0,03281 KCl; mithin

in 1000 Gr. Hirncapillartranssudat.				Raumcontrole.
Wasser			980,28	Vol. des 10proc. Hydrats
bei 100° nicht flüchtige Stoffe			19,72	
Albumin etc.			10,03	97,71 HO (15° C. im luftl. R.)
unorganische Bestandtheile			9,69	89,52 —
Chlor	3,643	schwefels. Kali	0,219	2,02 HO
Schwefelsäure	0,100	Chlorkalium	3,093	29,04 —
Phosphorsäure	0,605	Chlornatrium	3,580	33,37 —
Kalium	1,721	phosphors. Natron	1,126	10,24 —
Natrium	2,636	Natron	1,135	9,89 —
phosphors. Kalk	0,457	phosphors. Kalk	0,457	4,23 —
— Magnesia	0,080	— Magnesia	0,080	0,73 —
Sauerstoff	0,448			
Summe der unorganischen Bestandtheile			9,690	ber. Dichtigkeit = 1,0100.

Nr. V. Männl. Individ., 42 Jahr, Hautwassersucht ohne Albuminurie (Cholerazeitgenosse, 30/18 September 1848).

Bauer, kräftige Constitution, seit 2 Monaten wassersüchtige Anschwellungen der Extremitäten nach Erkältung, ohne gleichzeitige Albuminurie oder Symptome von Nierenleiden, durch Wärme und schweisstreibende Mittel nach der am 30/18 September stattfindenden Blutentziehung binnen 8 Tagen wieder hergestellt und entlassen. Die Untersuchungsresultate haben als Parallele zu denen über die Cholera besonderes Interesse, da dieser epidemische Transsudationsprocess sich zwar im Abnehmen, jedoch immer noch auf bedeutender Höhe befand.

Constitution des Blutes. Rasch und vollständig gerinnend; durch Abgiessen nach 24 Stunden zerfallen

1000 Gr. Blut

in { 411,57 Gr. Serum, hellgelb, klar, alkalisch, durch Salpetersäure kein Farbenwechsel.
588,43 — Blutkuchen, fest, keine oberflächliche Fibrinschicht, alkalisch.

Dichtigkeit d. Ser. bei 15° C. im luftl. Raume $= \frac{25{,}7990}{25{,}2086} = 1{,}0235$.

11,480 Gr. Serum hinterl. 0,806 Gr. bei 120° trocknen Rückstand,

30,171 Gr. Serum, verkohlt etc., geben

0,466 Gr. Chlorsilber,

0,0075 Gr. schwefelsauren Baryt,

0,017 Gr. Ammoniakniederschlag, geschmolzen, überwiegend phosphorsaure Magnesia enthaltend,

0,017 Gr. dreibas. Kalkphosphat zur Bestimmung der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure, enthaltend 0,00781 Gr. P_2O_5,

0,348 Gr. Chlorkalium + Chlornatrium, woraus

0,119 Gr. Chlorplatinkal. = { 0,31164 Na Cl, 0,03636 K Cl.

5,4482 Gr. Blutkuchen hinterl. 1,327 Gr. bei 120° trockn. Rückstand,

33,547 Gr. Blutkuchen geben durch Auswaschen 0,148 Gr. Fibrin,

36,075 Gr. Blutkuchen, verkohlt etc., geben

0,360 Gr. Chlorsilber,

0,017 Gr. schwefelsauren Baryt,

0,0232 Gr. Ammoniakniederschl., worin { 0,0094 phosphors. Kalk und Magnesia (zu ungefähr gleichen Th.), 0,0074 Phosphorsäure, 0,0064 Eisenoxyd,

0,0995 Gr. dreibas Kalkphosphat zur Bestimmung der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure, worin 0,0457 Gr. P_2O_5.

0,037 Gr. Eisenoxyd (in verdünnter Salpetersäure unlösl. Rückstand, frei von Phosphorsäure und Kieselsäure),

0,349 Gr. Chlorkalium + Chlornatrium, woraus

0,626 Gr. Chlorplatinkal. = { 0,1577 Na Cl, 0,1913 K Cl; demnach enthalten

1000 Gr. Blut

428,43 Blutzellen.

Wasser	298,76		
bei 120° nicht flücht. Stoffe	129,67		
Hämatin	7,45	(incl. 0,495 Eisen)	
Blutcaseïn etc.	118,24		
unorgan. Bestandtheile	3,98	(excl. Eisen)	
Chlor	0,850	schwefels. Kali	0,178
Schwefelsäure	0,082	Chlorkalium	1,789
Phosphorsäure	0,826	phosphors. Kali	1,102
Kalium	1,537	— Natr.	0,648
Natrium	0,372	Natron	0,202
phosphors. Kalk — Magnesia	0,065	phosphors. Kalk — Magnesia	0,065
Sauerstoff	0,252		

Summe der unorganischen Bestandtheile 3,984

571,57 Intercellularflüssigkeit.

Wasser	529,02		
bei 120° nicht flüchtige Stoffe	42,55		
Fibrin	2,60		
Albumin etc.	34,20		
unorgan. Bestandtheile	5,75		
Chlor	2,172	schwefels. Kali	0,106
Schwefelsäure	0,049	Chlorkalium	0,595
Phosphorsäure	0,147	Chlornatrium	3,113
Kalium	0,360	phosphors. Natr.	0,274
Natrium	2,310	Natron	1,338
phosphors. Kalk — Magnesia	0,321	phosphors. Kalk — Magnesia	0,321
Sauerstoff	0,388		

Summe der unorganischen Bestandtheile 5,747

ber. Dichtigkeit = 1,0496.

1000 Gr. Blutzellen.		1000 Gr. Intercellularfluidum.	
Wasser	697,34	Wasser	925,56
bei 120° nicht flücht. Stoffe	302,66	bei 120° nicht flüchtige Stoffe .	74,44
Hämatin	17,39 (incl. 1,156 Eisen)	Fibrin	4,54
Blutcasein etc.	275,97	Albumin etc.	59,85
unorgan. Bestandtheile	9,30 (excl. Eisen)	unorganische Bestandtheile . . .	10,05
Chlor 1,985	schwefels. Kali 0,415	Chlor 3,800	schwefels. Kali 0,185
Schwefelsäure . 0,191	Chlorkalium . . 4,175	Schwefelsäure . 0,085	Chlorkalium . . 1,041
Phosphorsäure . 1,927	phosphors. Kali 2,573	Phosphorsäure . 0,258	Chlornatrium . . 5,447
Kalium 3,587	— Natron 1,512	Kalium 0,629	phosphors. Natr. 0,479
Natrium 0,869	Natron 0,472	Natrium 4,042	Natron 2,341
phosphors. Kalk — Magnesia 0,151	phosphors. Kalk — Magnesia 0,151	phosphors. Kalk — Magnesia 0,561	phosphors. Kalk — Magnesia 0,561
Sauerstoff . . . 0,588		Sauerstoff . . . 0,679	
Summe der unorganischen Bestandtheile	9,298	Summe der unorganischen Bestandtheile	10,054
ber. Dichtigkeit =	1,0850.	Dichtigkeit =	1,0245.

1000 Gr. Serum.	
Wasser	929,79
bei 120° nicht flüchtige Stoffe .	70,21
Albumin etc.	60,11
unorganische Bestandtheile . .	10,10
Chlor 3,818	schwefels. Kali 0,186
Schwefelsäure . 0,085	Chlorkalium . . 1,046
Phosphorsäure . 0,259	Chlornatrium . 5,472
Kalium 0,632	phosphors. Natr. 0,481
Natrium 4,061	Natron 2,352
phosphors. Kalk — Magnesia 0,563	phosphors. Kalk — Magnesia 0,563
Sauerstoff . . . 0,682	
Summe der unorganischen Bestandtheile	10,100
Raumcontrole beob. Dichtigkeit =	1,0235.
Raumcontrole ber. — =	1,0244.

Nr. VI. Männl. Individ., 16 Jahr, Wassersucht ohne Albuminurie.

Bauerknabe, schwächliche Constitution, im Sommer 1846 heftiger Schmerz in der Herzgrube und der Lebergegend, Geschwulst und Schmerzhaftigkeit letzterer bis Frühjahr 1847 fortdauernd, im zwischenliegenden Winter nach Erkältung wassersüchtige Anschwellungen der Füsse, Genitalien und des Unterleibes, die sich mit der wärmeren Jahreszeit verlieren, Ende August 1847 aber wieder einstellen. Bei der Aufnahme, 3. September, Anschwellung und Fluctuation im Unterleibe, starke Vergrösserung der Leber (dumpfer Percussionston von 1″ unterhalb der Brustwarze bis ungefähr 1½″ unter den kurzen Rippen weit nach vorn und links und nach hinten reichend). Athmungsgeräusche und Herztöne normal, Puls klein, weich, 86. Schmerzen sind nicht vorhanden, der sparsame röthliche Harn (binnen 24 Stunden 600 Cc.) enthält keine Spur Eiweiss.

Die tägliche Harnmenge steigt auf den Gebrauch diuretischer Mittel bis zum 15. Sept. auf 1100 Cc., bis 27. Sept. sogar auf 2000 Cc., sinkt

dann wieder bis auf 700 Cc. herab, während das Anfangs verminderte Volum der Unterleibshöhle sich zu steigern beginnt.

Der am 2. October unternommene Bauchstich ergiebt 3000 Cc. Flüssigkeit; klar, hellgelb, alkalisch, beim Schütteln stark schäumend, durch Siedhitze, Alkohol, Salpetersäure in der Kälte (ohne Farbenwechsel) zum dicken Eiweissbrei gerinnend.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{25,7740}{25,2086} = 1,0224.$

10 Cc. hinterlassen 0,682 bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,079 feuerbeständige Salze; mithin

in 1000 Cc. Peritonäaltranssudat (ohne Albuminurie) 2. October 1847.	Raumcontrole.	in d. entleerten Gesammtm.
bei 100° nicht flücht. Stoffe 68,2 Gr.	Vol. des 10proc. Hydrats	204,6 Gr.
Eiweiss etc. . . . . 60,3 —	587,6 HO	180,9 —
feuerbeständige Salze . . 7,9 —	72,8 —	23,7 —
	ber. Dichtigk. = 1,0216.	

Weder der Harn noch die mitunter eintretenden Durchfälle zeigen den mindesten Eiweissgehalt; die 24stündige Menge des ersteren unmittelbar nach dem Bauchstiche beträgt 900 Cc., sinkt an den folgenden Tagen wieder auf 600 Cc.

8. bis 9. October. Harn dunkelgelbroth, stark sauer, nach 24stündigem Stehen bedeutendes Harnsäuresediment, durch Salpetersäure oder Siedhitze keine Spur Eiweiss nachweisbar; binnen 24 Stunden 600 Cc.

10 Cc. hinterlassen 0,387 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,112 feuerbeständige Salze; mithin

in 1000 Cc. Harn, 8. bis 9. October.	binnen 24 Stunden entleert.
bei 100° nicht flüchtige Stoffe . 38,7 Gr.	23,22 Gr.
Harnstoff, Harnsäure, anderweitige organische Materien . . . 27,5 —	16,50 —
feuerbeständige Salze . . . . 11,2 —	6,72 —

Die tägliche Harnmenge bleibt ungeachtet aller harn- und schweisstreibenden Mittel, die hinter einander versucht werden, auf 400 bis 500 Cc., während die Wiederansammlung von Peritonäalsecret in der Unterleibshöhle rasch und regelmässig, durch's tägliche Höherrücken der Grenzlinie zwischen dem Flüssigkeitston unten, dem hohlen Trommelton des oben aufschwimmenden Darmgewindes darüber nachweisbar fortschreitet. Sie ist gegen Ende October so bedeutend, dass 27. October der Nabelstich gemacht werden muss, durch den 3700 Cc. einer sehr eiweissreichen, der Stärke des Eiweissgerinnsels durch Salpetersäure und Sied-

hitze nach zu schliessen, mit der früheren identischen Flüssigkeit entleert werden. [62])

Auf besonderen Wunsch wird dieses Individuum drei Tage später nach der Heilung der Stichwunde entlassen und befindet sich noch gegenwärtig in demselben Zustande auf dem Lande.

Nr. VII. Weibl. Individ., 26 Jahr, Lungenödem ohne Albuminurie.

Bäuerin, Ausbleiben der Menstruation nach starker Erkältung; wassersüchtige Anschwellungen der Füsse und des Gesichts, starke Rassel- und Gurgelgeräusche in den Lungen, häufiger Husten, Auswurf mit Bronchialschleim gemengter seröser Flüssigkeit, die sich bei ruhigem Stehen in oben aufschwimmende Schleimklumpen und die klare, fadenziehende, beim Schütteln stark schäumende Schicht letzterer, sondern. Das Mikroskop zeigt in jenem, ausser den normalen Bildungsstufen der Epithelialzelle (sog. Schleimkörper) nichts Besonderes; diese, durch Abgiessen getrennt, ist hellgelb, alkalisch; durch Alkohol, Siedhitze oder Salpetersäure in der Kälte (ohne Farbenwechsel) flockiges Eiweissgerinnsel.

13,022 Gr. hinterlassen 0,341 bei 100° trocknen Rückstand, geglüht 0,087 feuerbeständige Salze; mithin

In 1000 Gr. Lungenödemfl.		Raumcontrole.
Wasser	973,81	Vol. des 10proc. Hydrats
bei 100° nicht flüchtige Stoffe	26,19	
Albumin etc.	19,51	190,1 Gr.
feuerbeständige Salze	6,68	63,0 —
		ber. Dichtigkeit = 1,0088.

Der Harn enthält während der ganzen Zeit keine Spur Eiweiss; 4. December hergestellt entlassen.

Nr. VIII. Künstlich hervorgebrachte Capillartranssudate.

A) Durch Blasenpflaster (Inhalt der Vesicatorblase).

a) Stud. med.; 23 Jahr, gesund, kräftige Constitution, entzieht sich einer leichten katarrhalischen Augenentzündung halber eine Portion Blut aus der Armvene, gleichzeitig Blasenpflaster hinter's Ohr.

Die unter der zur Blase erhobenen Epidermisschicht enthaltene, durch

62) Ich bedauere, keine genauere Quantitätsbestimmung hinzufügen zu können, da die mir zu diesem Behufe übersandte Quantität durch Zufall verloren ging; das Ergebniss von Nr. II. und III. dieses Abschnitts rechtfertigt indess den hier gezogenen Schluss vollkommen. Sichtung und theoretische Begründung sämmtlicher Beobachtungsmaterien werden am Schlusse des Abschnitts stattfinden.

einen Lanzettstich entleerte Flüssigkeit ist klebrig, hellgelb, dem Blutserum ähnlich, alkalisch, durch Siedhitze oder Salpetersäure zum Eiweissbrei erstarrend.

1,966 Gr. hinterl. 0,216 Gr. bei 120° Rückstand, geglüht 0,020 Gr. feuerbeständige Salze; von dem gleichzeitig untersuchten Blutserum hinterlassen

4,351 Gr. 0,3955 Gr. bei 120° trockn. Rückstand, geglüht 0,037 Gr. feuerbeständige Salze; demnach enthalten

	1000 Gr. Blaseninhalt.	1000 Gr. Blutserum.
Wasser	890,3	909,1
bei 100° nicht flüchtige Stoffe	109,7	90,9
Eiweiss etc.	99,5	82,4
feuerbeständige Salze	10,2	8,5

Wollte man die scheinbare Steigerung der Summe fester Stoffe in diesem Falle zu physiologischen Schlüssen benutzen, so würde man einen grossen Fehler begehen, da eine bedeutende Wassermenge durch die mehrere Stunden vom Pflaster befreite Epidermis verdunstet war; dagegen ist das Verhältniss von organischer Substanz zu Salzen sicher.

Zur Bestimmung des wahren Wassergehalts wurde eine, dem später zu erwähnenden diabetischen Individuum von bekannter Blutconstitution frisch gezogene Blase unmittelbar geöffnet; es hinterliessen

b) 3,058 Gr. Vesicator-Blaseninhalt 0,226 Gr. bei 120° trockn. Rückstand, geglüht 0,0245 Gr. feuerbeständige Salze; mithin enthalten

	1000 Gr. frischer Blaseninhalt.	1000 Gr. Blutserum (vergl. den Anhang).
Wasser	926,09	911,07
bei 120° nicht flüchtige Stoffe	73.90	88,93
Albumin etc.	65,89	81,00
unorganische Bestandtheile	8,01	7,93

B) Durch Verwundungen (Wundsecret, d. h. die die angrenzenden Capillarwände bei frischen Schnittwunden transsudirende Flüssigkeit).

Einem erwachsenen Schaafe wurden zum Zwecke eines anderweitigen Versuchs die Bauchmuskeln mit dem Peritonäum in einer Länge von 3″ durchschnitten, die Wunde nach wenigen Minuten zugenäht und beobachtet. Nach Verlauf einer halben Stunde sickerten eine Menge rasch aufeinanderfolgender, blutfreier, schwach opalisirender Tropfen längs den Wundrändern hervor, die, auf einem Uhrglase aufgefangen, in 10″ bis 15″, gleich filtrirtem Forschblute, zur durchscheinend zitternden Gallerte erstarrten.

1,242 Gr. derselben hinterl. 0,067 Gr. bei 120° trocknen Rückstand, geglüht 0,0110 Gr. feuerbeständige Salze.

Nach einer Stunde wurde das Thier durch Oeffnen der Halsvenen und Carotiden getödtet und das aufgefangene Blut einer genaueren Untersuchung unterworfen. Nach derselben enthielten

	a) 1000 Gr. Wundsecret.	b) 1000 Gr. Intercellularflüssigkeit.
Wasser	946,1	925,59
bei 120° nicht flüchtige Stoffe	53,9	74,41
Albuminate	45,0	65,63
unorganische Bestandtheile	8,9	8,78

Nr. IX. Weibl. Individuum, 19 Jahr, plötzliche Hirncapillartranssudation.

Wöchnerin; 3 Tage nach der normalen Entbindung Tod unter Erscheinungen eines Hirnleidens. Die Section ergiebt in beiden Seitenhöhlen circa 36 Gr. klarer, farbloser, stark alkalischer Flüssigkeit; nach 12stündigem Stehen keinen Bodensatz, durch Siedhitze oder Salpetersäure nicht gerinnend.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{13,6437}{13,5352} = 1,0080.$

19,513 Gr. hinterlassen 0,258 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, kohlt etc.

0,2945 Gr. Chlorsilber,

0,0025 Gr. schwefelsauren Baryt,

0,006 Gr. Ammoniakniederschlag (phosphors. Kalk und Magnesia zu ungefähr gleichen Theilen),

0,014 Gr. dreibas. Kalkphosphat zur Bestimmung der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure, worin 0,00643 Gr. PO_5,

0,209 Gr. Chlorkalium + Chlornatrium,

0,1445 Gr. Chlorplatinkal. = { 0,16485 NaCl, 0,04415 KCl; demnach enthalten

	1000 Gr. Hirncapillartranssudat.			Raumcontrole.
Wasser			986,78	Vol. d. 10proc. Hydr.
bei 100° nicht flüchtige Stoffe			13,22	
organische Substanzen			3,74	36,49 H_2O (15°C. im luftl. R.)
unorganische Bestandtheile			9,48	87,19 —
Chlor	3,731	schwefels. Kali	0,096	0,88 —
Schwefelsäure	0,044	Chlorkalium	2,181	20,47 —
Phosphorsäure	0,330	Chlornatrium	4,438	41,38 —
Kalium	1,187	phosphors. Natron	0,613	5,58 —
Natrium	3,321	Natron	1,842	16,04 —
phosphors. Kalk — Magnesia	0,307	phosphors. Kalk — Magnesia	0,307	2,84 —
Sauerstoff	0,558			
Summe der unorganischen Bestandtheile			9,477	ber. Dichtigkeit = 1,0085.

Nr. X. Kind, weibl., 7 Jahr, plötzliche Hirncapillartranssudation.

Bedeutende geistige Entwicklung, Hirnentzündung, binnen 3 Tagen Tod. Die Section ergiebt in beiden Seitenhöhlen ungefähr 130 Gr. wasserheller Flüssigkeit; keine körperlichen Bestandtheile, stark alkalisch, durch Salpetersäure oder Siedhitze nicht gerinnend, nur schwach getrübt, mit Kali geringe, aber deutliche Ammoniak-Entwicklung (nach dem Tode zersetzter Harnstoff).

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{25{,}4200}{25{,}2086} = 1{,}0084.$

38,682 Gr. hinterlassen 0,596 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, verkohlt etc.

0,500 Gr. Chlorsilber,

0,010 Gr. schwefelsauren Baryt,

0,014 Gr. Ammoniakniederschlag (phosphors. Kalk und Magnesia zu ungefähr gleichen Theilen),

0,022 Gr. dreibas. Kalkphosphat zur Bestimmung der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure, worin 0,01011 Gr. P_2O_5,

0,406 Gr. Chlorkalium + Chlornatrium, woraus

0,209 Gr. Chlorplatinkal. = { 0,34214 Na Cl, 0,06386 K Cl; demnach enthalten

1000 Gr. Hirncapillartranssudat.				Raumcontrole.
				Vol. d. 1 Proc. Hydr.
Wasser			984,59	
bei 100° nicht flüchtige Stoffe			15,41	
organische Substanzen			6,49	63,25 H O (15° C. im luftl. R.)
unorganische Bestandtheile			8,92	81,76 —
Chlor	3,195	schwefels. Kali	0,193	1,78 —
Schwefelsäure	0,089	Chlorkalium	1,485	13,95 —
Phosphorsäure	0,261	Chlornatrium	4,101	38,23 —
Kalium	0,866	phosphors. Natron	0,486	4,42 —
Natrium	3,477	Natron	2,290	19,94 —
phosphors. Kalk — Magnesia	0,362	phosphors. Kalk — Magnesia	0,362	3,34 —
Sauerstoff	0,667			
Summe der unorganischen Bestandtheile			8,917	ber. Dichtigkeit = 1,0090.

Nr. XI. Ausgetragener Fötus; Hirnhautcapillartranssudation.

Schwere, durch den äusseren Wasserkopf veranlasste, Zangengeburt, Tod des Fötus kurz vor oder während derselben; Ansammlung von ungefähr 125 Gr. Flüssigkeit zwischen den äusseren Hirnhäuten und dem stark auseinandergedrängten Schädelgewölbe.

Alkalisch, hellgelb, beim Schütteln schäumend, opalisirend, durch Alkohol und Salpetersäure in der Kälte (ohne Farbenwechsel) Eiweissgerinn-

sel, dasselbe durch Siedhitze unvollständig, auf Zusatz kleiner Quantitäten Essigsäure vollständig.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{25{,}4450}{25{,}2086} = 1{,}0094.$

36,973 Gr. hinterlassen 0,711 Gr. bei 100° trocknen Rückstand, verkohlt etc.

0,566 Gr. Chlorsilber,

0,011 Gr. schwefelsauren Baryt,

0,010 Gr. Ammoniakniederschl., worin { 0,0078 phosphors. Kalk, 0,0022 — Magnesia,

0,005 Gr. dreibas. Kalkphosphat zur Bestimmung der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure, worin 0,0023 Gr. P_2O_5,

0,312 Gr. Chlorkalium + Chlornatrium, woraus

0,051 Gr. Chlorplatinkal. = { 0,29642 NaCl, 0,01558 KCl.

18,080 Gr. durch Alkohol und Essigsäure gefällt, geben 0,188 Gr. Eiweiss; mithin enthalten

1000 Gr. Hirnhautcapillartranssudat (äusserer Wasserkopf).				Raumcontrole.
Wasser			980,77	Vol. des 10proc. Hydr.
bei 100° nicht flüchtige Stoffe			19,23	
Eiweiss			10,40	101,32HO (15°C. im luftl. R.)
anderw. organische Materien			0,95	9,26 —
unorganische Bestandtheile			7,88	72,81 —
Chlor	3,784	schwefels. Kali	0,222	2,05 —
Schwefelsäure	0,102	Chlorkalium	0,232	2,17 —
Phosphorsäure	0,062	Chlornatrium	6,054	56,44 —
Kalium	0,221	phosphors. Natron	0,115	1,05 —
Natrium	3,152	Natron	0,987	8,60 —
phosphors. Kalk	0,211	phosphors. Kalk	0,211	1,95 —
— Magnesia	0,060	— Magnesia	0,060	0,55 —
Sauerstoff	0,289			
Summe der unorganischen Bestandtheile			7,881	ber. Dichtigkeit = 1,0090.

Nr. XII. a) Normale Rückenmarksflüssigkeit eines Hundes.

Für die Beantwortung der Frage:

„Ist die Hirnhöhlenwassersucht eine rein quantitative Steigerung der normalen Transsudation der Hirncapillaren, oder beruht dieselbe auf einem qualitativ verschiedenen Processe?“

ist es nothwendig, die Zusammensetzung dieser Flüssigkeit gegenüber dem Blute desselben Individuums einerseits, den mehrerwähnten krankhaften Durchschwitzungen andererseits, der Experimentalkritik zu unterwerfen. In Ermangelung einer passenden Gelegenheit beim Menschen (da nur die unmittelbar nach einem plötzlichen Todesfalle aus dem geöffneten Rückenmarkscanal erhaltene Flüssigkeit als wirklich normal angesehen werden

kann), wurden einem kräftigen gesunden Hunde gegen 70 Gr. Blut aus der Halsvene entzogen, unmittelbar darauf das Thier durch Oeffnen der Carotiden getödtet, der Rückenmarkscanal mittelst der Troicart-Nadel punctirt, und die durch vorsichtiges Neigen der Wirbelsäule zum Hervorsickern aus der Röhre gebrachte Flüssigkeit in einem gewogenen Porcellantiegel aufgefangen. Die erhaltene Menge war zwar gering (circa 3,5 Gr.), jedoch für die Entscheidung der vorliegenden Frage genügend.

Die Flüssigkeit ist klar, wasserhell, stark alkalisch, durch Siedhitze, Alkohol oder Salpetersäure weder gerinnend noch getrübt.

3,222 Gr. hinterl. 0,038 Gr. bei 100° trockn. Rückst., verkohlt etc.
0,064 Gr. Chlorsilber,
0,032 Gr. Chlorkalium + Chlornatrium (Spur Phosphorsäure und Schwefelsäure enthaltend), woraus

0,037 Gr. Chlorplatinkal. = { 0,0207 Na Cl, / 0,0113 K Cl.

Der Gehalt an phosphorsauren Erden, Schwefelsäure und an Alkalien gebundener Phosphorsäure konnte, der geringen Menge vorliegenden Materials halber, nicht bestimmt werden; der annähernde Versuch mit der Cerebrospinalflüssigkeit eines anderen Hundes ergab ihn als unbedeutend. Demnach enthalten annähernd

1000 Gr. Rückenmarksflüssigkeit (Hund).

Wasser			988,2
bei 100° nicht flüchtige Stoffe . . .			11,8
organische Substanzen			2,4
unorganische Bestandtheile			9,4
Chlor	4,91	Chlorkalium	3,5
Kalium	1,84	Kali	5,3
Natrium	2,52	Natron	0,6
Sauerstoff	0,15	Schwefelsäure	
Schwefelsäure, Phosphorsäure, phosphors. Erden in geringer Menge	=	Phosphorsäure phosphors. Erden	

berechnete Dichtigkeit = 1,0074.

Diese Rückenmarksflüssigkeit erweist sich demnach, so weit man zu Rückschlüssen auf den Menschen berechtigt ist, mit der in krankhaften Transsudationsprocessen identisch (vergl. Nr. II., c) III, a) und b) IX., X.) und letztere sind als reine Steigerungen des normalen anzusehen.

b) Blut desselben Thiers

binnen 15′ vollständig gerinnend; nach 24 Stunden zerfallen durch Abgiessen

1000 Gr. Blut

in { 315,05 Serum, hellgelb, klar, alkalisch,
684,95 Blutkuchen, fest, elastisch, schneidbar.

17,730 Gr. Serum hinterl. 1,488 Gr. bei 120° trocknen Rückstand, verkohlt etc.

0,238 Gr. Chlorsilber,

0,012 Gr. schwefelsauren Baryt,

0,015 Gr. Ammoniakniederschlag (phosphors. Kalk u. Magnesia),

0,0065 Gr. dreibas. Kalkphosphat zur Bestimmung der an Alkalien gebundenen Phosphors., worin 0,002986 Gr. P_2O_5,

0,168 Gr. Chlorkalium + Chlornatrium, woraus

0,032 Gr. Chlorplatinkal. = { 0,15822 Chlornatrium, 0,00978 Chlorkalium.

47,070 Gr. Blutkuchen geben durch Auswaschen { 0,189 Gr. Fibrin, 325,15 Gr. Flüss. (Blutzellen, Serum + Wasser).

17,858 Gr. Waschflüssigkeit des Blutkuchens (äquiv. 2,5851 Gr. Blutkuchen) hinterlassen 0,686 Gr. bei 120° trockn. Rückstand.

281,74 Gr. derselben Flüssigkeit (äquiv. 40,785 Gr. Blutkuchen) verkohlt etc. geben

0,343 Gr. Chlorsilber,

0,019 Gr. schwefelsauren Baryt,

0,0305 Gr. Ammoniakniederschl., worin { 0,0104 phosphors. Kalk, 0,0095 — Magnesia, 0,0095 Phosphorsäure, 0,0105 Eisenoxyd,

0,0885 Gr. dreibas. Kalkphosphat zur Bestimmung der an Alkalien gebundenen Phosphors., worin 0,04066 Gr. P_2O_5,

0,045 Gr. Eisenoxyd (in verdünnter Salpetersäure unlösl. Rückstand, frei von Phosphorsäure und Kieselsäure),

0,317 Gr. Chlorkalium + Chlornatrium, woraus

0,102 Gr. Chlorplatinkal. = { 0,28584 NaCl, 0,03116 KCl; demnach enthalten

1000 Gr. Blut

543,56 Blutzellen.				456,44 Intercellularflüssigkeit.			
Wasser	373,44			Wasser	415,61		
bei 120° nicht flücht. Stoffe	170,12			bei 120° nicht flüchtige Stoffe	40,83		
Hämatin	9,81 (incl. 0,653 Eisen)			Fibrin	2,75		
Blutcaseïn etc.	156,44			Albumin etc.	34,04		
unorgan. Bestandtheile	3,87 (excl. Eisen)			unorganische Bestandtheile	4,04		
Chlor	0,964	schwefels. Kali	0,168	Chlor	1,506	schwefels. Kali	0,229
Schwefelsäure	0,077	Chlorkalium	0,303	Schwefelsäure	0,105	Chlorkalium	0,054
Phosphorsäure	0,819	Chlornatrium	1,351	Phosphorsäure	0,076	Chlornatrium	2,438
Kalium	0,235	phosphors. Natr.	1,524	Kalium	0,131	phosphors. Natr.	0,142
Natrium	1,401 =	Natron	0,468	Natrium	1,592 =	Natron	0,788
phosphors. Kalk — Magnesia	0,060	phosphors. Kalk — Magnesia	0,060	phosphors. Kalk — Magnesia	0,384	phosphors. Kalk — Magnesia	0,384
Sauerstoff	0,318			Sauerstoff	0,241		
Summe d. unorgan. Bestandth. (excl. Eisen)	3,874			Summe der unorganischen Bestandtheile	4,035		

berechnete Dichtigkeit = 1,0597.

1000 Gr. Blutzellen.				1000 Gr. Intercellularfluidum.			
Wasser	687,03			Wasser	910,55		
bei 120° nicht flücht. Stoffe	312,97			bei 120° nicht flüchtige Stoffe .	89,45		
Hämatin	18,05 (incl. 1,200 Eisen)			Fibrin	6,03		
Blutcasein etc. . . .	287,79			Albumin etc.	74,58		
unorgan. Bestandtheile	7,13 (excl. Eisen)			unorganische Bestandtheile . .	8,84		
Chlor	1,773	schwefels. Kali	0,309	Chlor	3,298	schwefels. Kali	0,502
Schwefelsäure .	0,142	Chlorkalium . .	0,557	Schwefelsäure .	0,231	Chlorkalium . .	0,118
Phosphorsäure .	1,507	Chlornatrium . .	2,485	Phosphorsäure	0,167	Chlornatrium .	5,342
Kalium	0,431	phosphors. Natr.	2,803	Kalium	0,287	phosphors. Natr.	0,311
Natrium	2,577 =	Natron	0,861	Natrium	3,487 =	Natron	1,726
phosphors. Kalk — Magnesia	0,110	phosphors. Kalk — Magnesia	0,110	phosphors. Kalk — Magnesia	0,841	phosphors. Kalk — Magnesia	0,841
Sauerstoff . . .	0,585			Sauerstoff . . .	0,529		
Summe der unorganischen Bestandtheile (excl. Eisen des Farbstoffs) . . .	7,125			Summe der unorganischen Bestandtheile	8,840		
ber. Dichtigkeit = 1,0872.				ber. Dichtigkeit = 1,0287.			

1000 Gr. Serum.

Wasser	916,08		
bei 120° nicht flüchtige Stoffe .	83,92		
Albumin etc.	75,03		
unorganische Bestandtheile . .	8,89		
Chlor	3,318	schwefels. Kali . . .	0,505
Schwefelsäure	0,232	Chlorkalium	0,119
Phosphorsäure	0,168	Chlornatrium	5,374
Kalium	0,289	phosphors. Natron . . .	0,313
Natrium	3,508 =	Natron	1,737
phosphors. Kalk — Magnesia	0,846	phosphors. Kalk — Magnesia	0,846
Sauerstoff	0,533		
Summe der unorganischen Bestandtheile	8,894		
ber. Dichtigkeit = 1,0273.			

Die vorgelegten Thatsachen begründen folgende Sätze:

1) Die absolute (auf gleiche Zeit-), wie die relative (auf gleiche Raumeinheiten bezogene) Quantität ausgeschiedener Albuminate bleibt in der Albuminurie unter der in der Darmruhr stattfindenden, übersteigt dagegen die in der Cholera wie nach drastischen Laxanzen beobachtete ausserordentlich. Umgekehrt bleibt das Minimum [63])

63) Für den statistischen Vergleich der Salze ist der niedrigste Werth als Ausgangspunct zu wählen, da während der Darm- und Nierenruhr eine sehr bedeutende Salzaufnahme durch's Darmrohr stattfindet, die beim Choleraprocesse und nach Laxanzen bei salzfreier Diät = 0 ist. Der ganze Betrag jener erscheint in den Darm- und Nierentranssudaten wieder, ist mithin, als durchaus unwesentlich, auf den niedrigsten, immer noch zu hohen Werth zu reduciren.

des Salzaustritts in der Darm- und Nierenruhr weit unter dem in den zwei letzteren Transsudationsprocessen wahrgenommenen.

		Geschlecht, Alter etc.	in 1000 Cc. Albuminate.	in 1000 Cc. Salze.	binnen 24 St. Albuminate.	binnen 24 St. Salze.
Albuminuric ...	Abschnitt III.	I) männl., 34 Jahr	4,40	13,50	7,04	21,60
		— — —	11,00	11,60		
		— — —	9,20	10,58		
		— — —	12,70	11,03		
		II) männl., 23 Jahr	12,50	12,70		
		— — —	23,80	4,00		
		III) Kind, weibl., 8J., Scharlachausgang	7,92	2,73	3,92	1,35
		— — —	5,94	3,72		
		— — —	5,22	4,66		
		— — —	6,48	5,14		
		— — —	4,46	7,45		
	Abschn. IV.	IV) Knabe, 15 Jahr, Scharlachausgang	22,24	6,82	11,59	3,56
		I) männl., 35 Jahr	34,80	7,70	17,40	3,85
		— — —	17,00	6,60	17,00	6,60
		— — —	23,80	4,05	21,42	3,65
		IV) männl., 39 Jahr	6,30	11,50	9,32	17,02
		— — —	6,60	6,32	7,34	7,03
		Mittel der 4 männl. Individ. (11 Beob. Abschn. III., Nr. I. u. II.; Abschn. IV., Nr. I. u. IV.)	14,74	...	13,25	...
		mittlere Schwankungen[64]	22,42 7,50	...	18,61 7,90	...
		Minima der unorgan. Bestandtheile	...	4,00	...	3,65
Darmruhr II.		Mittel (10 Beob.)	24,4	...	50,5	...
		mittlere Schwankungen	29,6 19,3	...	71,5 29,6	...
		Minima der unorgan. Bestandtheile	...	3,7	...	2,8
drastische Laxanz Ib.		männl. 30 Jahr	1,1	7,7	3,3	22,2
Cholera Ia.		à 5 Kilogr. Tagesmenge, Erbrochenes und Dejectionen zu gleichen Theilen	1,1	5,3	5,7	26,2

64) Die vorliegenden Beobachtungen als gleichwerthig angesehen, die Resultate der Grösse nach geordnet, und die Summen der die höheren und der die niedrigeren Ergebnisse umfassenden Beobachtungshälfte durch die halbe Zahl der Beobachtungen getheilt. Die erste Spalte der Tabelle z. B. enthält 11 Beobachtungen, der Grösse des Resultats nach geordnet:

$$\text{Mittel} = \frac{162{,}10}{11} = 14{,}74 \begin{cases} 34{,}80 \\ 23{,}80 \\ 23{,}80 \\ 17{,}00 \\ 12{,}70 \end{cases} \Big\} = \frac{112{,}10}{5} = 22{,}42 \text{ (mittlere Schwankung.)}$$

$$12{,}50$$

$$\begin{cases} 11{,}00 \\ 9{,}20 \\ 6{,}30 \\ 6{,}60 \\ 4{,}40 \end{cases} \Big\} = \frac{37{,}50}{5} = 7{,}50$$

Diese Durchschnittsgrenzen sind für statistische Vergleiche sehr brauchbar; sie

2) Die relative Quantität unorganischer Bestandtheile der Transsudate in der Albuminurie (auf die Albuminate als Einheit bezogen) erscheint daher, der Darmruhr gegenüber, gesteigert, dagegen ausserordentlich viel geringer, als die der Laxanz- und Cholera-Ausscheidungen:

Auf 1000 Gr. Albuminat.

	Geschlecht, Alter etc.	unorgan. Bestandtheile.
Albuminurie III. und IV. .	4 (männl.) Individ. Mittel aus 11 Beob. . . .	27
Darmruhr II.	4 (männl. und weibl.) Individ. Mittel aus 10 Beob.	15
drastische Laxanz Ib. .	männl., 30 Jahr	700
Cholera Ia.	gleiche Theile Erbrochenes und Dejectionen .	482

3) Der bedeutende, aus dem die betreffenden Capillaren durchströmenden Blute und zwar zunächst der Intercellularflüssigkeit, stattfindende Austritt von Albuminaten (II., III. und IV.) veranlasst entsprechende Verminderung und Ersatz letzterer durch's Diffusionsäquivalent unorganischer Salze in der weiterkreisenden Blutmasse. Das gegenseitige Verhältniss der besonderen Mineralstoffe, so wie die typische Vertheilung von Kalium, Natrium, Phosphorsäure und Chlor auf die morphologischen Elemente des Bluts bleibt unverändert. Wird diese Eiweisstranssudation durch mehrjähriges Fortbestehen in geringem Grade zur Norm, so werden damit auch die bezeichneten Rückwirkungen auf's weiterkreisende Blut geringer. Die bedeutende Steigerung des Fibringehalts neben der beträchtlichen Verminderung der Blutzellen ist als Folge, nicht als Ursache der Transsudationsanomalie anzusehen.

a) Durch entgegengesetzte Transsudationsprocesse werden Dichtigkeit und Gesammtmenge fester Stoffe der weiterkreisenden morphologischen Blutelemente, zunächst der Intercellularflüssigkeit, in der Darmruhr, Albuminurie und Wassersuchten einerseits vermindert, der Cholera (und Laxanzwirkungen) andererseits gesteigert.

---

geben viel sichrere Anhaltspunkte, als die von Zufälligkeiten abhängenden äussersten Grenzwerthe. Es ergiebt sich aus den Principien der socialen Durchschnittsrechnung, dass die halbe Summe beider dem Mittel sämmtlicher Beobachtungen um so näher kommen muss, je grösser die Zahl letzterer.

	Geschlecht, Alter etc.	Transsudations-dauer.	Dichtigkeit. circulirendes Blut.	Dichtigkeit. Blutzelle.	Dichtigkeit. Intercellularflüssigk.	Auf 1000 Gr. Wasser kommen feste Stoffe. circulirendes Blut.	Auf 1000 Gr. Wasser kommen feste Stoffe. Blutzelle.	Auf 1000 Gr. Wasser kommen feste Stoffe. Intercellularflüssigk.
Wassersucht u. Albuminurie	IV) Nr. I., männl., 35 J.	circa 2 Monate	1,0439	1,0827	1,0206	177,42	407,00	66,35
	III) Nr. I., männl., 34 J.	desgl.	1,0513	1,0845	1,0256	219,11	429,02	88,33
reine Wassers. ohne Albuminurie	IV) Nr. V., männl., 42 J.	desgl.	1,0496	1,0850	1,0245	208,05	434,02	80,43
habituelle geringere Wassersucht und Albuminurie	IV) Nr. IV., männl., 39 J.	mindestens 3 J.	1,0446	1,0819	1,0262	187,54	421,85	93,66
Darmruhr	weibl., 18 J.	11 Tage	1,0495	1,0854	1,0270	210,84	442,05	94,40
	— —	14 Tage	1,0486	1,0855	1,0265	202,57	436,25	90,07
normal	männl., 25 Jahr	0	1,0599	1,0886	1,0312	267,91	467,07	109,24
	weibl., 30 Jahr	0	1,0503	1,0883	1,0269	212,79	453,73	93,79
Cholera	männl., 71 Jahr**)	9 Stunden	1,0712	1,1027	1,0471	341,77	589,29	192,39
	weibl., 20 Jahr	18 Stunden	1,0609	1,0961	1,0322	281,09	532,24	121,97

b) Diese Verringerung in der Darm-, Nierenruhr und Wassersucht erstreckt sich, aus demselben Grunde, nur auf die Albuminate, nicht auf die unorganischen Bestandtheile, deren absolute und relative Quantität entsprechend gesteigert erscheint. Das Verhältniss letzterer zum vorhandenen Wasser bleibt daher nahezu dasselbe, während das der Albuminate sich sehr bedeutend von der Norm entfernt. In Folge des Gegensatzes der Transsudationsprocesse findet in der Cholera (und Laxanzwirkungen) das Umgekehrte statt.

α) Auf 1000 Gr. Wasser kommen

	Geschlecht, Alter etc.	Transsudations-dauer.	Albuminate etc. circulirendes Blut.	Albuminate etc. Blutzelle.	Albuminate etc. Intercellularfluidum.	unorgan. Bestandth. circulirendes Blut.	unorgan. Bestandth. Blutzelle.	unorgan. Bestandth. Intercellularfluidum.
Wassersucht u. Albumin.	IV) Nr. I., männl., 35 J.	circa 2 Monate	166,49	391,37	57,70	10,93	15,63	8,65
	III) Nr. I., männl., 34 J.	desgl.	208,67	415,97	79,53	10,44	13,05	8,80
reine Wassers. ohne Albuminurie	IV) Nr. V., männl., 42 J.	desgl.	196,29	420,71	69,57	11,75	13,34	10,86
habituelle geringere Wassersucht und Albuminurie	IV) Nr. IV., männl., 39 J.	mindestens 3 J.	177,66	410,75	84,29	9,88	11,11	9,37
Darmruhr	weibl., 18 Jahr	11 Tage	201,26	430,73	85,70	9,58	11,32	8,70
	— —	14 Tage	191,73	423,14	80,32	10,84	13,11	9,75
normal	männl., 25 Jahr	0	257,92	456,39	99,80	9,99	10,68	9,44
	weibl., 30 Jahr	0	202,34	440,71	84,61	10,45	13,02	9,18
Cholera	männl., 71 Jahr **)	9 Stunden	331,09	575,82	183,40	10,68	13,47	8,99
	weibl., 20 Jahr	18 Stunden	269,46	522,14	113,42	9,15	10,10	8,55

β) Auf 100 Gr. Albuminate etc. kommen unorganische Bestandtheile.

	Geschlecht, Alter etc.	Transsudationsdauer.	circulirendes Blut.	Blutzelle.	Intercellularfluidum
Wassersucht und Albuminurie	IV) Nr. I., männl., 35 Jahr	circa 2 Monate	6,56	3,99	14,99
	III) Nr. I., männl., 34 Jahr	desgl.	5,00	3,14	11,07
reine Wassersucht ohne Albuminurie	IV) Nr. V., männl., 42 Jahr	desgl.	5,99	3,17	15,61
habituelle geringere Wassersucht und Albuminurie	IV) Nr. IV., männl., 39 Jahr	mindestens 3 J.	5,56	2,70	11,12
Darmruhr	weibl., 18 Jahr	11 Tage	4,76	2,63	10,15
	— — —	14 Tage	5,65	3,10	12,13
normal	männl., 25 Jahr	0	3,87	2,34	9,46
	weibl., 30 Jahr	0	5,16	2,96	10,71
Cholera	männl., 71 Jahr **)	9 Stunden	3,06	2,34	4,90
	weibl., 20 Jahr	18 Stunden	3,40	1,94	7,43

c) Der Fibringehalt wird in der Darm- und Nierenruhr aus den oben (Abschn. III, Nr. I., Schlussstatistik) erörterten Gründen gesteigert, bei einfacher Hautwassersucht kaum verändert, der an Blutzellen vermindert; in der Cholera tritt der umgekehrte Fall ein.

			Fibrin. In 1000 Gr. enthält		Blutzellen. Das circulirende Blut enthält		
	Geschlecht, Alter etc.	Transsudationsdauer.	circulirendes Blut.	Intercellularfluidum.	In 1000 Gr.	Auf 1000 Gr. Intercellularfluidum.	Auf 1 Gr. Fibrin.
Wassersucht u. Albuminurie	IV) Nr. I., männl., 35 J.	circa 2 Monate	6,32	10,35	389,60	638,3	61,6
	III) Nr. I., männl., 34 J.	desgl.	8,38	15,24	449,98	818,1	53,7
reine Wassers. ohne Albuminurie	IV) Nr. V., männl., 42 J.	desgl.	2,60	4,54	428,43	749,6	164,8
habituelle geringere Wassersucht u. Albuminurie	IV) Nr. IV., männl., 39 J.	mindestens 3 J.	4,69	7,13	342,48	520,9	73,0
Darmruhr	weibl., 18 Jahr	11 Tage	7,09	11,80	398,92	663,7	56,3
	— — —	14 Tage	7,17	11,72	388,12	634,3	54,1
normal	männl., 25 Jahr	0	3,93 65)	8,06	513,02	1053,5	130,5
	weibl., 30 Jahr	0	1,91	3,16	396,24	656,3	207,4
Cholera	männl., 45 Jahr 66)	7 Stunden	3,21	7,01	542,64	1186,5	169,1
	weibl., 20 Jahr	18 Stunden	2,79	5,20	463,84	865,1	166,3

65) Der Fibringehalt ist in diesem Falle in Folge der Contusion etwas gesteigert, darf daher zum Vergleich nicht unbedingt benutzt werden.

66) Die bedeutende Verminderung der kreisenden Blutzellen gegenüber der Intercellularflüssigkeit in höherem Alter lässt den Austausch des, grösserer Transsudationsdauer halber zur bisherigen Parallele gewählten Individ. Nr. VI., gegen das hier benutzte passend erscheinen. Hinsichtlich des Fibringehalts muss an die bedeutende, in der Mehrzahl (I. bis V.) nicht beobachtete, Verminderung desselben unter besonderen Umständen (Rückfall und vorhergegangene Durchfälle) erinnert werden (VI. und VII.; vergl. die auf letzteren Fall bezügliche Anmerkung 27).

d) Die typische Vertheilung der Mineralstoffe (Kalium, Natrium, Phosphorsäure, Chlor) auf die morphologischen Elemente des Blutes bleibt im Wesentlichen ungeändert.

100 Gr. unorganischer Bestandtheile enthalten

	Geschlecht, Alter etc.	Transsudationsdauer.	a) Kalium und Natrium.				b) Phosphorsäure und Chlor.			
			Blutzelle.		Intercellularfluidum.		Blutzelle.		Intercellularfluidum.	
			Kalium.	Natrium.	Kalium.	Natrium.	Phosphors.	Chlor.	Phosphors.	Chlor.
reine Wassers. ohne Albuminurie	IV) Nr. V., männl., 42 Jahr	circa 2 Monate	38,58	9,35	6,26	40,21	21,51	21,35	5,63	37,80
habituelle geringere Wassersucht u. Albuminurie	IV) Nr. IV., männl., 39 Jahr	mindestens 3 Jahre	38,29	7,73	2,44	37,74	17,53	28,49	5,67	55,24
normal	männl., 25 Jahr	0	42,45	6,45	3,70	40,10	19,73	24,03	4,96	41,58
Cholera	männl., 71 Jahr**	9 Stunden	43,22	1,66	9,56	34,54	25,52	14,92	7,02	39,16

4) Die verschiedene Capillarsysteme innerhalb des Körpers transsudirenden Flüssigkeiten (wassersüchtige Ergüsse) besitzen sehr verschiedene, für dieselbe Haargefässgruppe jedoch constante Zusammensetzung. Diese Verschiedenheit betrifft nur ihren Eiweissgehalt, während der der unorganischen Bestandtheile bei Allen nahezu derselbe und zwar der der betreffenden Intercellularflüssigkeit ist. Der Eiweissgehalt der Transsudate erreicht nie den der fibrinfreien Intercellularflüssigkeit (Blutserum).

a) Ohne gleichzeitige Albuminurie enthalten

Transsudirende Stoffe.	Mensch.									Hund.		Schaaf.	
	[1000 Gr. fibrinfr. Intercellularflüssigkeit.	1000 Gr. Transsudat.								1000 Gr. fibrinfreie Intercellularflüssigkeit.	1000 Gr. Transsudat.	1000 Gr. Intercellularflüssigkeit.	1000 Gr. Transsudat.
	Anhang, Diabetes.	IV) Nr. V. Wassersucht.	IV) Nr. VIII. Haut (Blasenpflaster).	IV) Nr. VI. Peritonäum.	IV) Nr. IX. Hirnhäute.	IV) Nr. X.	IV) Nr. IX.	IV) Nr. III a.	IV) Nr. III b.	IV) Nr. XII b.	IV) Nr. XII a. Choroidalpl.	VIII) B b.	VIII) B a. Haut.
						Choroidalplexus.							
Albumin. etc.	81,00	60,11	65,89	59,03	10,40	6,49	3,74	1,84	1,79	75,03	2,4	65,63	45,0
unorg. Bestandtheile	7,93	10,10	8,01	7,73	7,88	8,92 etwas blutbaltig.	9,48	8,98	8,38	8,89	9,4	8,78	8,9

b) Bei gleichzeitiger Albuminurie enthalten

Transsudirende Stoffe.	Mensch.									
	1000 Gr. fibrinfreie Intercellularflüssigkeit.		1000 Gr. Transsudat.							
	IV) Nr. IV.	IV) Nr. I.	IV) Nr. IIa.	IV) Nr. II.	IIb.	Ib.	Ia.	IV) Nr. IV.	IV) Nr. IIc.	IId. Unterhautbindegewebe.
			Pleura.		Peritonäum			Choroidalpl.		
Albuminate etc.	70,44	44,21	28,50	26,12	11,32	3,92	3,67	10,03	7,98	3,60
unorgan. Bestandtheile .	8,63	8,19	7,55	7,64	9,77	9,03	8,63	9,69 etwas blut-haltig.	8,48	7,70

5) Findet in ein und demselben Individuum, also unter identischen Bedingungen gleichzeitige Transsudation durch verschiedene Capillarsysteme statt, so folgen sich hinsichtlich des Eiweissgehaltes die des Brustfells, Bauchfells, der Hirncapillaren und des Unterhautbindegewebes in absteigender Ordnung.

1000 Gr. Transsudat enthalten.

Transsudirender Stoff.	IIa. Pleura.	IIb. Peritonäum.	IIc. Hirncapillaren.	IId. Unterhautbindegewebe.
Albuminate etc. . . . . (Summe organischer Bestandtheile)	28,5	11,3	8,0 etwas blut-haltig.	3,6

6) Findet bei einem Individuum nach Entleerung des Transsudats fortgesetzte Ausscheidung durch dasselbe Capillarsystem statt, so bleibt die Zusammensetzung des durchgetretenen Salz- und Eiweiss- etc. Hydrats dieselbe.

1000 Gr. Transsudat enthalten

Transsudirender Stoff.	Pleura.		Peritonäum.		Hirncapillaren.	
	II.	IIa.	Ia.	Ib.	IIIa.	IIIb.
Albuminate etc. . . . . (Summe organischer Stoffe)	26,1	28,5	3,7	3,9	1,8	1,8

7) Bei gleichzeitiger Albuminurie spaltet sich die Intercellularflüssigkeit in Eiweiss, das durch die Nieren nach aussen, und Salzhydrat, das durch die Haargefässe des Bauchfells etc. nach innen abgeschieden wird, wogegen bei Abwesenheit ersterer beide, Eiweiss und Salzhydrat, nach innen transsudiren.

Transsudirende Stoffe.	a) Peritonäaltranssudat.				b) Harn.			
	1000 Cc. enthalten		Auf 100 Gr. Eiweiss etc. kommen		1000 Gr. enthalten		Auf 100 Gr. Eiweiss etc. kommen	
	VI) reine Wassersucht.	Ia. b. Mittel Wassers. u. Albuminurie.	VI) reine Wassersucht.	Ia. b. Mittel Wassers. u. Albuminurie.	VI) reine Wassersucht.	Ia. b. Mittel Wassers. u. Albuminurie.	VI) reine Wassersucht.	Ia. b. Mittel Wassers. u. Albuminurie.
Albumin etc.	60,3	3,8	. . . .	. . . .	0	25,2	. . . .	. . .
unorgan. Bestandtheile	7,9	8,9	13,1	231,2	11,2	6,1	∞	24,2

Binnen 25 Tagen (2. bis 27. October) wurden bei reiner Wassersucht 3700 Cc. eiweissreiches Peritonäaltranssudat, binnen 12 Tagen (23. August bis 4. Sept.) bei Wassersucht und Albuminurie 4200 Cc. vom früheren höchst geringen Eiweissgehalte neugebildet, mithin

Binnen 24 Stunden (Grammen).

Transsudirende Stoffe.	Reine Wassersucht IV) Nr. VI.			Wassersucht u. Albuminurie IV.		
	Peritonäaltranssudat nach innen.	Nierencapillartranssudat nach aussen.	Summe.	Peritonäaltranssudat nach innen.	Nierencapillartranssudat nach aussen.	Summe.
Albumin etc.	8,92	0	8,92	1,38	17,40	18,78
unorgan. Bestandtheile . . .	1,17	6,72	7,89	3,19	3,85	7,04

wobei ausdrücklich bemerkt werden muss, dass beide Individuen fast gleichzeitig, nach mehrwöchentlich gleicher Diät und exspectativ-therapeutischer Behandlung zur Beobachtung gezogen wurden, die Quantität täglich aufgenommener Albuminate und Salze also innerhalb enger Grenzen dieselbe war.

8) Die krankhafte Transsudation durch die Hirncapillaren ist als reine quantitative Steigerung der normalen (Cerebrospinalflüssigkeit) zu betrachten. Für den Durchtritt von Albumin- und Salzhydrat durch andere Haargefässgruppen fehlt zwar der directe Inductionsbeweis, doch macht die Analogie anderweitiger physikalischer Verhältnisse dasselbe für diese wahrscheinlich.

1000 Gr. Hirncapillartranssudat enthalten

Transsudirende Stoffe.	normale Cerebrospinalflüssigkeit.	Hydroceph. chronic.		Hydroceph. acut. IX.
		IIIa.	IIIb.	
organische Substanzen . .	2,4	1,8	1,8	3,7
unorganische Bestandtheile .	9,4	9,0	8,4	9,5

9) Das Transsudat der peripherischen Haargefässgruppen des Centralnervensystems (sog. weiche Hirnhaut, Spinnwebenhaut) unterscheidet sich wesentlich von dem der centralen (Choroidalplexus). Jenes schliesst sich, in Betreff des Eiweissgehaltes und des gegenseitigen Verhältnisses von Kalium, Natrium, Phosphorsäure, Chlor den übrigen eiweissreicheren Transsudaten an, zu denen dieses den Gegensatz bildet.

	1000 Gr. Fl. enthalten	100 Gr. unorgan. Bestandtheile enthalten			
	organische Stoffe.	Kalium.	Natrium.	Phosphorsäure.	Chlor.
IV) Nr. IVa. Intercellularflüssigkeit, Mensch	fast reines Eiweiss	2,4	37,7	5,6	45,2
— — XIIb. — — Hund		3,3	39,5	. . . .	. . . .
— — XI. Peripherisches Hirnhüllencapillartranssudat, Mensch	11,4	2,8	40,0	. . . .	. . . .
— — IVb. Centrales Hirncapillartranssudat, Mensch	kaum eine Spur von Eiweiss vgl. d. vor. Tab.	17,8	27,2	8,9	37,6
— — IX. — — — —		12,5	35,0	5,3	39,4
— — X. — — — —		9,7	39,0	5,2	35,8
— — XIIb. — — — normal, Hund		19,6	26,8	. . . .	. . . .

Die Hirn- und Rückenmarksflüssigkeit ist demnach keineswegs als mechanisch von den weiterkreisenden Blutzellen abfiltrirte, ihrer Albuminate (Fibrin und Eiweiss) durch überwiegende Molecularanziehung der Hirnsubstanz beraubte Intercellularflüssigkeit anzusehen, sondern erscheint als eigenthümliches Secret, bei dessen Bildung die Blutzellen einerseits, die morphologischen Elemente des Centralnervensystems andererseits, sich wesentlich betheiligen müssen.

In welcher Beziehung diese Thatsache zu den übrigen Functionen des letzteren, als nächsten Vermittlers der Geistes- und Körperwelt, stehen mag, darüber enthalte ich mich der Hypothese.

Eine Experimentalkritik der Form, in der Albuminate den Phosphaten, Sauerstoff- und Chlorverbindungen der morphologischen Elemente des Bluts geeint das Gefässsystem durchkreisen, in der sie aus der Blutzelle in die Intercellularflüssigkeit treten, aus dieser durch Capillartranssudation aus dem Körper geschafft oder wenigstens dem Kreislauf entzogen werden (Cholera, Ruhr, Albuminurie, Wassersuchten), ist so schwierig, als interessant; schwierig, insofern die betreffenden Albuminate, gleich anderen schwachen Säuren (Borsäure, Kieselsäure), die grösstmöglichste

stöchiometrische Mannigfaltigkeit ihrer Verbindungen darbieten; von hohem Interesse, da die Theorie des Stoffwechsels eine wesentlich andere Gestalt gewinnt, je nachdem wir seine Substrate rein mechanisch (durch Diffusionsverhältnisse), oder rein chemisch (Verbindung nach multipeln Verhältnissen) oder gleichzeitig auf beiderlei Weise im Kreislauf gebunden wissen.

Die vorgelegten Thatsachen zeigen, wie weit unter besonders günstigen Verhältnissen mechanisch die Trennung der Phosphate, Sauerstoff- und Chlorverbindungen von den Albuminaten getrieben werden kann; es ergab sich für die in der Blutzelle enthaltenen ein Verhältniss der organischen Stoffe zu den unorganischen = 58 : 1, für die Intercellularflüssigkeit = 20 : 1 als äusserste Grenzwerthe. Sie bezeichnen die möglichst geringsten Mengen unorganischer Verbindungen, denen wir im Körper gelösten Albuminaten gegenüber begegnen; in allen Transsudaten durch die verschiedensten Haargefässgruppen ist ihr Gehalt viel bedeutender.

Im gesunden Zustande transsudirt eine Verbindung von Chlornatrium mit Harnstoff, unter besonderen Verhältnissen (Diabetes) eine solche mit Harnzucker die Nierencapillaren. Diese Verbindungen sind so schwach, dass sie durch starke Temperaturerhöhung, Alkohol etc. zerlegt werden; nichts destoweniger erhält man sie nach festen stöchiometrischen Verhältnissen in grossen wohlgebildeten Krystallen, die sich isolirt Jahre lang als solche ohne Störung des Gruppenverbandes erhalten lassen.

Die Intercellularflüssigkeit ferner und ihre alkalischen Transsudate gerinnen bei Temperatursteigerung über 75° C. nur theilweise; diese Gerinnung ist mehr oder weniger vollständig, je geringer die vorhandene Menge schwach (nicht an Mineralsäuren) gebundenen Alkali's gegenüber der der Chlorverbindungen, sie findet gar nicht mehr statt, sobald der Natrongehalt ein bestimmtes Maass (neutrales Natronalbuminat) überschreitet. Bekanntlich ist die Sättigungscapacität der verschiedenen Albuminate dabei verschieden; eine Lösung von Eiereiweiss gerinnt bei einem Natrongehalt vollständig, der das Zerfallen der Blut- (Intercellular-) flüssigkeit nur theilweise, das des Milchcaseïns gar nicht mehr gestattet. Diese Thatsache kann auf doppelte Weise interpretirt werden:

1) Die Albuminate circuliren im Körper als lösliche übersaure Natronverbindungen, entsprechend den Bicarbonaten, den übersauren löslichen Kalisilicaten Fuchs's und Forchhammer's etc. Diese zerfallen durch Siedhitze in gerinnendes Säurehydrat (Eiweisscoagulum) und gelöst bleibendes Natronalbuminat, das erst durch stärkere Säuren vollständig weiter zersetzt wird. Phosphate und Chlorverbindungen erscheinen dabei überflüssig, höchstens zur Herstellung der Diffusionsstatik vorhanden, wobei sie durch Diffusionsäquivalente analoger Salze, z. B. borsaurer

oder Jod-Verbindungen ersetzt werden könnten. Letzteres ist nicht der Fall.

2) Die Albuminate sind in der Intercellularflüssigkeit auf dreierlei Weise gebunden. Der bei Siedhitze gelöst bleibende Theil ist neutrales Natronalbuminat, innerhalb des Kreislaufes mit einem zweiten Säurehydrat (Fibrin) zum übersauren Salze verbunden, das beim Austritt aus demselben in seine Componenten wieder zerfällt (Fibringerinnung). Gleich anderen gallertartigen Niederschlägen (Kieselsäure-, Thonerde-, Kalkphosphat-Hydrat etc.) contrahirt sich letzteres dabei erst nach längerem Stehen auf's möglichst kleinste Volum (Blutkuchen). Das dritte, bei gewöhnlicher Temperatur gelöst bleibende, durch Siedhitze vollständig gerinnende Albuminat endlich ist, dem Kochsalzzucker entsprechend, als lösliche Chlornatriumverbindung in der Blut- (Intercellular-) flüssigkeit enthalten, an und für sich wahrscheinlich mit dem ersten (an Natron gebundenen) identisch.

Die Löslichkeit venösen Fibrins in Salzwasser (Denis), die vollständige Analogie der erhaltenen Flüssigkeit hinsichtlich der Gerinnbarkeit durch Siedhitze, Alkohol, Salpetersäure etc. mit der die Blutzelle umspülenden, giebt letzterer Theorie die experimentelle Grundlage; sie erklärt die Unmöglichkeit einen bestimmten Minimumwerth überschreitender Salzentziehung durch die energischsten Transsudationsprocesse (Cholera).

Wir besitzen in letzteren ein natürliches Mittel zur Scheidung der stöchiometrisch gebundenen von der zur Herstellung der Diffusionsstatik bestimmten Quantität unorganischer Bestandtheile. Jene bleiben im Kreislauf, diese treten nach Maassgabe des gesteigerten Albuminatgehalts aus.

Die vorhandenen Analysen reinen Eiweisses führen auf's Aequivalentverhältniss $C_{48}\,H_{36}\,N_6\,O_{14}$; ersetzt man im Natronalbuminate der Intercellularflüssigkeit das Alkali durch Quecksilberoxyd, so erhält man eine Verbindung von 2 jener Atomcomplexe mit einem Aequivalent Metalloxyd = ... $2(C_{48}\,H_{36}\,N_6\,O_{14}) + HgO$ (Elsner),

der wasserfreie Kochsalzzucker ist = ... $2(C_{12}\,H_{12}\,O_{12}) + NaCl$ (Erdmann u. Lehmann),

die Annahme analoger Verbindungsstufen, in der Blut- (Intercellular-) flüssigkeit, nämlich . . . . . $2(C_{48}\,H_{36}\,N_6\,O_{14}), NaO + \text{Fibrin}\,HO$ (A),

und $2(C_{48}\,H_{36}\,N_6\,O_{14}), NaCl$ (B),

von denen (A), dem Einflusse einer Reihe nur innerhalb des Kreislaufes gemeinschaftlich vorhandener Verbindungsbedingungen entzogen, wieder in seine Factoren $2\,(C_{48}\,H_{36}\,N_6\,O_{14})$, NaO und Fibrinhydrat zerfällt,

der andere (B) durch Siedhitze in Albuminhydrat und Chlornatrium zerlegt wird, erfordert die Mischungsverhältnisse:

$$2\ (C_{48}\ H_{36}\ N_6\ O_{14}) : Na\,O = 33{,}54 : 1\ (A),$$
$$2\ (C_{48}\ H_{36}\ N_6\ O_{14}) : Na\,Cl = 17{,}80 : 1\ (B).$$

Das durchschnittlich beobachtete Basenverhältniss beider (Na O : Na Cl) in der Intercellularflüssigkeit ist 1 : 5; ein derartiges Gemenge ergiebt

$$12\ (C_{48}\ H_{36}\ N_6\ O_{14}) : \begin{cases} Na\,O \\ 5\ Na\,Cl \end{cases} = 20{,}4 : 1.$$

Der als Folge möglichst energischer Transsudationsprocesse (Cholera VI.) beobachtete geringste Salzgehalt der Blut- (Intercellular-) flüssigkeit ist = 20,1 : 1; es ist die stöchiometrisch gebundene Quantität unorganischer Bestandtheile, die nur nach Maassgabe der Oxydation ihrer organischen Paarlinge (Albuminate) zur Ausscheidung durch Darm und Nieren gelangt.

Von dem durchschnittlich beobachteten Normalsalzgehalt (= $^1/_{11}$ gegenüber $^{10}/_{11}$ Albumin etc.) in der Intercellularflüssigkeit wäre demnach die Hälfte stöchiometrisch gebunden, durch die energischsten Transsudationsprocesse ohne gleichzeitigen Eiweissaustritt nicht abscheidbar, die andere Hälfte zur Herstellung der typischen, die besondere Thiergattung charakterisirenden Diffusionsgleichung zwischen Blutzelle, Intercellularflüssigkeit und den benachbarten Organen bestimmt; sie tritt einerseits als Diffusionsäquivalent für ausgeschiedenes Chlornatrium- oder Natronalbuminat in den Kreislauf ein (Wassersuchten), andererseits bei Anhäufung letzterer im circulirenden Blute aus (Cholera).

Genauere Ermittelung der Functionsform der Phosphorsäure beim Bildungsprocesse und den späteren Verrichtungen der Blutzelle muss künftigen Forschungen überlassen bleiben. Es wird namentlich zu untersuchen sein, ob sie als solche, oder als Albuminatdoppelsäure analog der Phosphoglycerinsäure etc. im Kreislaufe existirt. Bei der Leichtigkeit, mit der diese Klasse complexer Säuren von gleicher Sättigungscapacität mit den, ihren Elementen nach, darin vorhandenen Mineralsäuren durch Siedhitze etc. zersetzt werden, wird letztere Ansicht eben so wahrscheinlich, als es plausibel erscheint, dass die grosse Klasse als Heilmittel benutzter Salze, z. B. Jodkalium, als dem Kochsalzzucker analoge Salzalbuminate den Kreislauf passiren, als solche ihre besonderen Rückwirkungen ausüben, und erst nach Zerfällung ihrer Paarlinge durch den Oxydationsprocess des Stoffwechsels in Freiheit gesetzt, die Nierencapillaren nach aussen transsudiren.

Fragmente zur Theorie der Zuckerharnruhr.

Eine theoretische Begründung des Diabetes erheischt Beantwortung folgender Fragen auf dem Wege der Experimentalkritik.

1) Ist der die Nierencapillaren transsudirende Harnzucker als aussergewöhnlicher, oder, analog dem Harnstoff, als normaler Blutbestandtheil zu betrachten?

2) Findet die, der Steigerung des Zuckergehalts proportionale, Harnstoffverminderung bis zum Verschwinden des letzteren[67]) im Auftreten eines Ammoniak-Aequivalents ihre Erklärung?

3) In welcher Form und durch welches Organ tritt, falls Letzteres nicht der Fall, der zur Ausscheidung als Harnstoff bestimmte Stickstoff aus dem Körper?

4) Bleibt die Quantität ausgeathmeter Kohlensäure dieselbe, oder erscheint dieselbe nach Maassgabe des durch die Nieren dem Kreislaufe entzogenen Zuckers vermindert?

5) Wird letzterer nur aus den zugeführten pflanzlichen Nahrungsmitteln (Kohlehydraten) gebildet, verschwindet derselbe also bei ausschliesslicher Aufnahme von Albuminaten und Fetten (Fleischdiät) vollständig, oder bleibt er, als Product des Stoffwechsels, selbst unter diesen Verhältnissen nachweisbar?

Ein Zufall führte im Beginn dieses Jahres ein männliches Individuum, Bauer, 34 Jahr, seit 4 bis 5 Monaten an ausgebildeter Zuckerharnruhr leidend, auf die Klinik. Wenn gleich die Untersuchung durch nicht vorherzusehende Umstände[68]) im besten Gange abgebrochen wurde, so erlaubt das bis dahin gesammelte Beobachtungsmaterial doch wenigstens die

---

67) Nach Lehmann's Versuchen kann über die Thatsache kein Zweifel sein; die entgegenstehenden Angaben von Herrn M'Gregor (London, medical Gazette, Mai 1837) erscheinen daher etwas sonderbar.

68) Herr Dr. Hehn, Assistent der Klinik, dem ich die gründliche Bearbeitung dieses (in hiesiger Gegend seltenen) Falles unter meiner Leitung zum Zweck seiner Inauguraldissertation vorschlug, hat bei Ermittelung der nachstehenden Thatsachen auf's Eifrigste mitgewirkt. Die hartnäckige Weigerung des Individuums, längere Zeit in der Stadt von seinen Angehörigen etc. getrennt zuzubringen, verhinderte leider die Ausführung weiterer Pläne. Seiner Angabe nach soll die tägliche Harnvermehrung, ausser der er über nichts klagte, vor 6 Monaten nach einer Erkältung mit (wassersüchtigen) Anschwellungen der Füsse begonnen haben.

sichere Beantwortung der ersten, die bedingungsweise der drei folgenden Fragen und lässt, der Natur der Sache nach, nur die durch länger fortgesetzte Fleischdiät zu entscheidende fünfte unerledigt.

1) Constitution des Blutes.

Die Blutentziehung fand einige Tage nach der Aufnahme bei gemischter Diät statt; die physikalischen Eigenschaften kommen mit den des normalen überein. Nach 24 Stunden zerfallen durch Abgiessen

1000 Gr. Blut,

in { 441,68 Gr. Serum,
558,32 Gr. Blutkuchen.

Dichtigkeit d. Ser. bei 15° C. im luftl. Raume $= \frac{25,9119}{25,2086} = 10279,$

— — defibrin. Blutes — — — $= \frac{26,7287}{25,2086} = 1,0603.$

91,20 Gr. Blut geben durch Schlagen 0,145 Gr. Fibrin.

28,23 Gr. defibrinirtes Blut durch's 10fache Volum 80proc. Alkohols coagulirt, die abgepresste weingeistige Flüssigkeit mit einer 0,030 Gr. SO_3 enthaltenden Quantität verdünnter Schwefelsäure versetzt, über Marmorpulver eingetrocknet und der Rückstand in 70proc. Alkohol wiederaufgenommen, nach abermaligem Eintrocknen mit schwefelsaurem Kupferoxyde und Kali erwärmt, liessen eine geringe Reduction wahrnehmen.

60,19 Gr. defibrinirtes Blut in gleicher Weise behandelt, mit dem Unterschiede, dass statt Schwefelsäure zur Neutralisation des schwach gebundenen Alkali's Weinsäure in geringem Ueberschusse angewendet worden, liessen, mit Hefe über Quecksilber zusammengebracht, Entwicklung einiger Gasblasen wahrnehmen, deren Gesammtvolum indess 0,1 Cc. noch nicht erreichte. Als Gegenversuch wurden 0,60 Gr. Chlornatrium, 0,01 Gr. phosphorsaures Natron (das gewöhnliche krystallisirte zweibasische Salz $= \left.\begin{matrix}2\,Na\,O\\H\,O\end{matrix}\right\} P\,O_5$, 24 aq.) und 0,02 Gr. trocknes kohlensaures Natron mit Weinsäure neutralisirt und eine kleine Quantität dieser Lösung mit ungefähr gleichen Mengen Hefe und Wasser versetzt; es erfolgte keine Gasentwicklung.

3,722 Gr. Serum hinterl. 0,331 Gr. bei 120° trocknen Rückstand,

3,537 Gr. Serum durch Siedhitze coagulirt, geben 0,264 Gr. Eiweiss,

0,542 Gr. bei 120° trocken (= 6,0947 Gr. frisch), mit Aether erschöpft, geben 0,013 Gr. Fett,

21,894 Gr. Serum verkohlt etc. geben

0,305 Gr. Chlorsilber,
0,008 Gr. schwefelsauren Baryt,
0,013 Gr. Ammoniakniederschlag (reinen phosphors. Kalk),
0,007 Gr. dreibasisches Kalkphosphat zur Bestimmung der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure, worin 0,0032 Gr. P_2O_5.
0,179 Gr. Chlorkalium + Chlornatrium, woraus
0,044 Gr. Chlorplatinkal. = { 0,16556 Gr. NaCl; 0,01344 Gr. KCl;
3,992 Gr. Blutkuchen hinterlassen 0,160 Gr. bei 100° trocknen Rückstand,
4,0815 Gr. bei 120° trockner Blutkuchenrückstand (= 14,046 frisch) geben, mit Aether erschöpft, 0,022 Gr. Fett,
25,419 Gr. Blutkuchen verkohlt etc. geben
0,229 Gr. Chlorsilber,
0,0155 Gr. schwefelsauren Baryt,
0,0165 Gr. Ammoniakniederschl., worin { 0,0042 Gr. phosphor. Kalk, 0,0009 Gr. — Magnes., 0,0066 Gr. Phosphorsäure, 0,0049 Gr. Eisenoxyd,
0,033 Gr. Eisenoxyd (in verdünnter Salpetersäure unlösl. Rückstand, frei von Phosphorsäure und Kieselsäure).
0,029 Gr. dreibasisches Kalkphosphat zur Bestimmung der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure, worin 0,01332 Gr. P_2O_5.
0,199 Gr. Chlorkalium + Chlornatrium; woraus
0,4435 Gr. Chlorplatinkal. = { 0,06349 NaCl, 0,13551 KCl; demnach enthalten

1000 Gr. Blut

487,96 Blutzellen.

Wasser	333,43		
bei 120° nicht flücht. Stoffe	154,53		
Hämatin	8,76 (incl. 0,583 Eisen)		
Fette	0,73		
Blutcasein etc.	141,34		
unorgan. Bestandtheile	3,70 (excl. Eisen)		
Chlor	1,007	schwefels. Kali	0,235
Schwefelsäure	0,108	Chlorkalium	2,117
Phosphorsäure	0,427	phosphors. Kali	0,686
Kalium	1,539	— Natron	0,242
Natrium	0,344	Natron	0,352
phosphors. Kalk	0,051	phosphors. Kalk	0,051
— Magnesia	0,018	— Magnesia	0,018
Sauerstoff	0,207		
Summe der unorganischen Bestandtheile (excl. Eisen).	3,701		

512,04 Intercellularflüssigkeit.

Wasser	465,05		
bei 120° nicht flüchtige Stoffe	46,99		
Fibrin	1,59		
Eiweiss	38,10		
Fette	1,09		
anderweitige organ. Substanzen	2,16		
unorganische Bestandtheile	4,05		
Chlor	1,758	schwefels. Kali	0,139
Schwefelsäure	0,064	Chlorkalium	0,194
Phosphorsäure	0,075	Chlornatrium	2,744
Kalium	0,164	phosphors. Natr.	0,140
Natrium	1,517	Natron	0,527
phosphors. Kalk	0,303	phosphors. Kalk	0,303
Sauerstoff	0,166		
Summe der unorganischen Bestandtheile	4,047		

Dichtigkeit = 1,0607.

1000 Gr. Blutzellen.				1000 Gr. Intercellularfluidum.			
Wasser	683,31			Wasser	908,23		
bei 120° nicht flücht. Stoffe	316,69			bei 120° nicht flüchtige Stoffe	91,77		
Hämatin	17,96 (incl. 1,194 Eisen)			Fibrin	3,10		
Fette	1,49			Eiweiss	74,41		
Blutcaseïn etc. . . .	289,65			Fette	2,13		
unorgan. Bestandtheile	7,59 (excl. Eisen)			anderweitige organ. Stoffe	4,23		
				unorganische Bestandtheile	7,90		
Chlor	2,063	schwefels. Kali	0,483	Chlor	3,433	schwefels. Kali	0,272
Schwefelsäure	0,222	Chlorkalium . .	4,338	Schwefelsäure .	0,125	Chlorkalium . .	0,380
Phosphorsäure	0,876	phosphors. Kali	1,407	Phosphorsäure .	0,146	Chlornatrium . .	5,359
Kalium	3,154 =	— Natron	0,496	Kalium	0,321 =	phosphors. Natr.	0,272
Natrium	0,704	Natron	0,720	Natrium	2,964	Natron	1,029
phosphor. Kalk	0,104	phosphors. Kalk	0,104	phosphors. Kalk	0,592	phosphors. Kalk	0,592
— Magnesia	0,038	— Magnesia	0,038	Sauerstoff . . .	0,323		
Sauerstoff . . .	0,425						
Summe der unorganischen Bestandtheile (excl. Eisen.)	7,586			Summe der unorganischen Bestandtheile	7,904		
Dichtigkeit = 1,0965.				Dichtigkeit = 1,0286.			

1000 Gr. Serum.

Wasser	911,07		
bei 120° nicht flüchtige Stoffe . . .	88,93		
Eiweiss	74,64		
Fette	2,13		
anderweitige organische Stoffe . . .	4,23		
unorganische Bestandtheile	7,93		
Chlor	3,444	schwefels. Kali . .	0,273
Schwefelsäure . .	0,125	Chlorkalium	0,381
Phosphorsäure . .	0,147	Chlornatrium . . .	5,376
Kalium	0,322 =	phosphors. Natron	0,273
Natrium	2,973	Natron	1,032
phosphors. Kalk .	0,594	phosphors. Kalk . .	0,594
Sauerstoff	0,324		
Summe der unorganischen Bestandtheile	7,929		

Raumcontrole { Dichtigkeit = 1,0279.
ber. Dichtigkeit = 1,0276.

2) *Nierencapillartranssudation.*

Um die etwaigen Tagesoscillationen kennen zu lernen, wurde eine 6tägige Beobachtungsreihe der bei reichlicher gemischter Kost von 12 zu 12 Stunden ausgeschiedenen Zucker- und Harnstoffmengen vorgenommen. Die Zeiträume von 8 hor. Morgens bis 8 hor. Abends sind im Folgenden als Tages-, die von 8 hor. Abends bis 8 hor. Morgens als Nacht-Ausscheidungen bezeichnet.

Beobachtungstag 1.

a) Tag: 3670 Cc. = 3791,9 Gr.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume = $\frac{26,0455}{25,2086}$ = 1,0332.

179,64 Gr. geben durch Gährung 5,06 Gr. Kohlensäure, das

Filtrat nach 48stündigem Stehen bei 17° C. an der Luft
0,8065 Platinsalmiak,
0,380 Harnstoffnitrat.[69])

b) Nacht: 1205 Cc. = 1252,5 Gr.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume = $\frac{26,2009}{25,2086}$ = 1,0394.

192,76 Gr. geben durch Gährung 5,30 Gr. Kohlensäure, das bei 2° C. erhaltene Filtrat unmittelbar eingetrocknet etc.
0,096 Platinsalmiak,
1,3395 Harnstoffnitrat.

---

69) Der betreffende Harn wurde in einem Ballon von 600 bis 700 Cc. Rauminhalt mit einer 1 Gr. trockner Hefenzellen enthaltenden Quantität frischer Presshefe zusammengebracht, die Mündung rasch durch ein in einem vorher aufgepassten Kork steckendes Chlorcalcium-Rohr geschlossen, umsiegelt, gewogen, nach abgelaufener Gährung (3 Tage bei 20° bis 22° C.) zur Entfernung der rückständigen Kohlensäure evacuirt, mit trockner Luft wieder gefüllt, nach abermaliger Wiederholung dieser Operation gewogen, und aus dem Gewichtsverluste gebildeter trockner Kohlensäure der Zuckergehalt (bei 100° = $C_{12} H_{12} O_{12}$) berechnet.

Da Harnstoff bei gleichzeitiger Gegenwart von Zucker durch Hefe nicht, oder nur in höchst unbedeutendem Maasse zerlegt wird (cf. Wöhler und Liebig, Annalen LXI. pag. 168 ff.), so hat die Bestimmung desselben neben Ammoniaksalzen keine Schwierigkeiten. Das eingetrocknete, in 75proc. Alkohol wieder aufgenommene Filtrat des gegohrnen Harns wird mit Chlorplatin gefällt, der Kali- und Ammoniakgehalt des Gesammtniederschlages durch Wägen, Glühen, Ausziehen mit Wasser und abermaliges Fällen des Kaliumdoppelsalzes für sich, bestimmt, durch Digestion mit einem gepulverten Gemenge von Bleioxyd und schwefelsaurem Kali Chlorplatinüberschuss und freie Salzsäure entfernt, endlich aus der eingetrockneten, in wenig Wasser wieder aufgenommenen und in Eis gestellten Harnstofflösung auf bekannte Weise durch Salpetersäure das Nitrat als Krystallbrei ausgeschieden.

An den folgenden Tagen wurden die abgegohrnen Flüssigkeiten nach Zusatz eines Ueberschusses von phosphorsaurem, etwas doppelt kohlensaurem Natron und schwefelsaurer Magnesia bei 26° bis 28° der Selbstzersetzung überlassen, nach 14 Tagen das niederfallende Gemenge von phosphorsaurer Magnesia und Ammoniaktalkerdephosphat auf einem Filter gesammelt, in Chlorwasserstoffsäure gelöst, durch Chlorplatin die Gesammtmenge des der Harnstoffzersetzung entstammenden Ammoniaks bestimmt, und, nach Abzug einer kleinen, von der Zersetzung des Hefenzellinhaltes selbst herrührenden Ammoniakquantität, die durch einen in gleicher Weise mit reinem Wasser angestellten Parallelversuch bestimmt wurde, als Harnstoff berechnet. Durch Eintrocknen des ammoniakfreien Filtrats mit etwas Oxalsäure, Behandlung mit Alkohol etc., wurde die Vollständigkeit, einerseits der stattgehabten Harnstoffzersetzung, andererseits der Ammoniakfällung controlirt.

Diese letztere Methode hat das Bequeme, dass man die Bestimmungen auf gelegene Zeit lassen kann, überdem das vorhandene Kali von vornherein ausschliesst, und sich so die Weitläufigkeit der Trennung beider Platindoppelchloride erspart.

Zeitraum.	Dichtigkeit, Wasser von 15° C. = 1.	In 1000 Gr. Zucker, $C_{12} H_{12} O_{12}$.	In 1000 Gr. Harnstoff.	Gesammtmenge (Gr.) Harn.	Gesammtmenge (Gr.) Zucker.	Gesammtmenge (Gr.) Harnstoff.
12 hor. Tag . .	1,0332	57,61	1,64	3791,9	218,47	6,20
12 hor. Nacht .	1,0394	56,24	3,61	1252,5	70,44	4,52
binnen 24 Stunden	1,0384	57,27	2,13	5044,4	288,91	10,72

Beobachtungstag 2.

a) Tag: 4120 Cc. = 4255,4 Gr.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{26,0364}{25,2086} = 1,0329.$

153,49 Gr. geben 4,67 Gr. Kohlensäure,
1,391 Gr. Platinsalmiak.

b) Nacht: 3225 Cc. = 3315,1 Gr.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftl. Raume $= \frac{25,9123}{25,2086} = 1,0280.$

171,94 Gr. geben 4,28 Gr. Kohlensäure.

Zeitraum.	Dichtigkeit.	In 1000 Gr. Zucker.	In 1000 Gr. Harnstoff.	Gesammtmenge (Gr.) Harn.	Gesammtmenge (Gr.) Zucker.	Gesammtmenge (Gr.) Harnstoff.
12 hor. Tag . .	1,0329	62,23	1,22	4255,4	264,83	5,19
12 hor. Nacht .	1,0280	50,92	. . . . .	3315,1	168,79	. . . . .
binnen 24 Stunden	1,0308	57,28	. . . . .	7570,5	433,62	. . . . .

Beobachtungstag 3.

a) Tag: 6050 Cc. = 6232,6 Gr.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{25,9685}{25,2086} = 1,0302.$

200,56 Gr. geben 5,48 Gr. Kohlensäure,
1,485 Gr. Platinsalmiak.

b) Nacht: 1435 Cc. = 1476,0 Gr.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{25,9290}{25,2086} = 1,0286.$

186,56 Gr. geben 4,06 Gr. Kohlensäure.

Zeitraum.	Dichtigkeit.	In 1000 Gr. Zucker.	Harnstoff.	Gesammtmenge (Gr.) Harn.	Zucker.	Harnstoff.
12 hor. Tag . .	1,0302	55,89	1,00	6232,6	348,34	6,21
12 hor. Nacht .	1,0286	44,51	. . . . .	1476,0	65,70	. . . . .
binnen 24 Stunden	1,0299	53,71	. . . . .	7708,6	414,04	. . . . .

Beobachtungstag 4.

a) Tag: 4260 Cc. = 4389,8 Gr.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{25,9760}{25,2086} = 1,0305.$

296,96 Gr. geben 7,49 Gr. Kohlensäure.

b) Nacht: 3020 Cc. = 3099,1 Gr.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume $= \frac{25,8681}{25,2086} = 1,0262.$

250,00 Gr. geben 5,47 Gr. Kohlensäure.

Beide Filtrate eingetrocknet, durch Erhitzen mit Schwefelsäurehydrat verkohlt, geben, nach Abscheidung des Säureüberschusses durch Marmor, 3,998 Gr. Platinsalmiak; Gyps, Kohle, Salze und Chlorplatinüberschuss eingetrocknet, durch Glühen mit Natronkalk 1,866 Gr., im Ganzen demnach 5,864 Gr. Platinsalmiak.

Zeitraum.	Dichtigkeit.	In 1000 Gr. Zucker.	Harnstoff.	Gesammtmenge (Gr.) Harn.	Zucker.	Harnstoff.
12 hor. Tag . .	1,0305	51,59	0,673 Gr. Stickstoff, aeq. 1,443 Gr. Harnstoff.	4389,9	266,47	5,042 Gr. Stickstoff, aeq. 10,80 Gr. Harnstoff. [70]
12 hor. Nacht .	1,0262	44,76		3099,1	138,70	
binnen 24 Stunden	1,0287	48,76		7488,9	365,17	

Binnen 24 Stunden entleert ein Gesunder (Lehmann, Artikel „Harn“ in Wagner's Handwörterbuch der Physiologie II. p. 18):

Bei gleicher (gemischter) Kost 32,5 Gr. Harnstoff,
— vegetabilischer — 22,5 — —
— stickstofffreier — 15,4 — —

70) Dieser Werth umschliesst natürlich das Harnstoffäquivalent aller anderweitigen stickstoffhaltigen Harnbestandtheile u. A. der von Lehmann mit Entschiedenheit nachgewiesenen Hippursäure (Journ. f. praktische Chemie VI. p. 113 ff.).

Beobachtungstag 5.

a) Tag: 2815 Cc. = 2896,3 Gr.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume = $\frac{25{,}9360}{25{,}2086}$ = 1,0289.

196,81 Gr. geben 4,89 Gr. Kohlensäure.

b) Nacht: 2880 Cc. = 2966,7 Gr.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume = $\frac{25{,}9673}{25{,}2086}$ = 1,0301.

280,36 Gr. geben 6,85 Gr. Kohlensäure.

		In 1000 Gr.		Gesammtmenge (Gr.)		
Zeitraum.	Dichtigkeit.	Zucker.	Harnstoff.	Harn.	Zucker.	Harnstoff.
12 hor. Tag . .	1,0289	50,82	. . . . .	2896,3	147,19	. . . . .
12 hor. Nacht .	1,0301	49,98	. . . . .	2966,7	148,26	. . . . .
binnen 24 Stunden	1,0295	50,39	. . . . .	5863,0	295,45	. . . . .

Beobachtungstag 6.

a) Tag: 2700 Cc. = 2784,7 Gr.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume = $\frac{25{,}9993}{25{,}2086}$ = 1,0314.

138,89 Gr. geben 3,89 Gr. Kohlensäure,
0,603 Gr. Platinsalmiak.

b) Nacht: 3225 Cc. = 3325,5 Gr.

Dichtigkeit bei 15° C. im luftleeren Raume = $\frac{25{,}9931}{25{,}2086}$ = 1,0311.

136,94 Gr. geben 3,40 Gr. Kohlensäure,
1,278 Gr. Platinsalmiak.

		In 1000 Gr.		Gesammtmenge (Gr.)		
Zeitraum.	Dichtigkeit.	Zucker.	Harnstoff.	Harn.	Zucker.	Harnstoff.
12 hor. Tag . .	1.0314	57,29	0,58	2784,7	159,53	1,63
12 hor. Nacht .	1,0311	50,79	1,26	3325,5	168,88	4,18
binnen 24 Stunden	1,0312	53,75	0,95	6110,2	328,41	5,81

3) *Respiration.*

Puls und Herzschlag waren während der ganzen Beobachtungszeit sehr langsam (51 bis 54 Wellen in der Minute), sonst regelmässig; be-

sondere Herz- oder Respirationsgeräusche nicht vorhanden, auch der Percussionston nirgends wesentlich verändert.

Die Athmungsversuche wurden erst 48 Stunden vor der unvorherzusehenden Abreise des Individuums begonnen; sie konnten in Ermangelung eines grösseren (Scharling'schen) Kastenapparats nur mittelst eines caoutchoucüberzogenen Seidenballons von 7800 Cc. räumlichem Inhalt ausgeführt werden, an den in der Eile das mit doppelten Klappenventilen versehene Mundstück einer Aetherinhalationsvorrichtung befestigt worden war.

Nach einigen vorläufigen Versuchen, in denen sich dies Individuum für die folgenden definitiven an ruhiges Athmen gewöhnte, lieferte dasselbe (Körpergewicht = 50,56 Kilogr.):

	100 Cc. Exspirationsluft enthielten bei 0° und 760 Mm. B.
1) 2 Stunden nach dem Frühstück binnen 45‴ 0,421 Gr. CO_2 = 33,68 Gr. CO_2 in 1 Stunde	3,22 Cc. trockne CO_2
2) unmittelbar nach dem Essen binnen 58‴ 0,522 Gr. CO_2 = 32,40 Gr. CO_2 in 1 Stunde	3,99 — — —
3) 4 Stunden nach dem Essen binnen 70‴ 0,588 Gr. CO_2 = 30,24 Gr. CO_2 in 1 Stunde	3,82 — — —

Im Mittel wurden demnach binnen 24 Stunden ausgeschieden (Harnruhr):

In Form von Kohlensäure durch Lungengaswechsel 210,2 Gr. Kohle
— — — Zucker — Nierencapillartranssudat. 141,7 — —

Summe 351,9 — —

Im Gegenversuch lieferte ich ($26\frac{1}{2}$ Jahr, Körpergewicht 63,12 Kilogr.) mit demselben Apparate ebenfalls nach einigen vorläufigen Uebungsversuchen:

	100 Cc. Exspirationsluft enthielten bei 0° und 760 Mm. B.
1) 2 Stunden nach dem Essen binnen 48‴ 0,541 Gr. CO_2 = 40,58 Gr. CO_2 in 1 Stunde	4,01 Cc. trockne CO_2
2) 4 Stunden nach dem Essen binnen 51‴ 0,563 Gr. CO_2 = 39,74 Gr. CO_2 in 1 Stunde	3,82 — — —

Im Mittel werden demnach von einem Gesunden binnen 24 Stunden ausgeschieden: In Form von Kohlensäure durch Lungengaswechsel allein 262,9 Gr. Kohle.

$\frac{1}{3}$ der Gesammtmenge die Nierencapillaren des Harnruhrkranken in Form von Zucker (Kohlehydrat) transsudirender Kohle wird demnach

vom Gesunden in Form von Kohlensäure durch die Lungen ausgeschieden, $^2/_3$ derselben sind Jenem eigenthümlich. Der Schluss darf bei der geringen Zahl von Beobachtungen zwar nicht definitiv hingestellt werden, wird aber durch die bedeutende Verlangsamung des Kreislaufs (vergl. oben) bestätigend controlirt.

Harnzucker, ein normaler Blutbestandtheil.

Die leichte Zersetzbarkeit des Harnzuckers durch Alkalien neben der geringen, in jedem Zeitmomente mit dem Blute circulirenden Menge erklärt das Uebersehen desselben bei den bisherigen, z. Th. sehr sorgfältigen Untersuchungen. Um den Nachweis zu ermöglichen, ist es nöthig, den Versuch einerseits in grösserem Maassstabe, andererseits nach vorgängiger Neutralisation oder Uebersättigung des schwach gebundenen, durchs Gerinnen der Albuminate bei Siedhitze freiwerdenden Alkaligehalts anzustellen.

Der Plan einer vor $1^1/_2$ Jahren gemeinschaftlich mit Bidder [71]) begonnenen Untersuchung über den Verdauungsprocess, einer Untersuchung, die wir auf weitere Gebiete des vegetativen Lebens auszudehnen im Begriff stehen, erforderte eine genauere Experimentalkritik des Gegenstandes. Als Resultat ergab sich, dass alles Blut der pflanzen- und fleischfressenden Haussäugethiere, wie das des Menschen sowohl im gesunden, als in den dem Versuch unterworfenen krankhaften Zuständen, einen deutlich nachweisbaren Gehalt von Harnzucker besitzt, dessen relative Menge, analog dem Harnstoffe, nur deshalb so gering ist, weil die in jedem Zeitmomente aus dem Darmrohr aufgenommene Quantität im gesunden Zustande schon im nächsten Augenblicke z. Th. der weiteren, für die Wärmestatik nothwendigen Metamorphose unterliegt, oder, im vorliegenden Falle des Diabetes, sofort durch die Nieren eliminirt wird. Die Versuche selbst sind:

---

71) Wir erfreuten uns dabei der eifrigen Mitwirkung der Herren D. Jacubovicz aus Charkow und Dr. Stackmann aus Dorpat. Die Inauguraldissertation des Ersteren, „De Saliva, Dorpati Livonorum 1848. 8.," enthält den die Functionen der Speicheldrüsen betreffenden abgeschlossenen Theil der bisherigen Resultate, die des Letzteren ist dem Abschlusse nahe, und wird die quantitativen Verhältnisse der Gallensecretion umfassen.

Unseren bisherigen Naturstudien entsprechend, theilen wir uns in das gemeinschaftlich zu durchmessende Gebiet natürlich der Art, dass Bidder den experimentell und morphologisch-physiologischen Theil ausführt und gewährleistet, während ich dasselbe für den physisch-chemischen und statistischen übernehme. Wir sind der Ueberzeugung, dass die möglichste Näherung an unser fest ins Auge gefasstes Ziel durch ein so geordnetes Zusammenwirken beider Richtungen am zweckmässigsten erstrebt werde.

a) 554,1 Gr. frisch aufgefangenen und defibrinirten Ochsenblutes wurden durch's 6fache Volum 80proc. Alkohols coagulirt, möglichst scharf abgepresst, die alkoholischen Flüssigkeiten mit 1 Gr. Weinsäure versetzt und durch Destillation der grösste Theil des Alkohols entfernt. Der Rest wurde über einigen Marmorstücken weiter concentrirt, die eine Hälfte des Rückstandes mit 80proc. Alkohol versetzt, wodurch der grösste Theil der vorhandenen Salze abgeschieden wurde, der andere mit schwefelsaurem Kupferoxyde und überschüssigem Kali erhitzt, wobei nicht unbedeutende Reduction des Oxydes erfolgte. Die alkoholische, möglichst salzfreie Lösung des ersteren Theils, eingetrocknet, in wenig Wasser wieder aufgenommen und mit Hefe über Quecksilber gebracht, liess nach einer halben Stunde lebhafte Gasentwicklung wahrnehmen, deren Gesammtmenge binnen 24 Stunden 0,48 Cc. trocknes Gas, äquivalent 0,00195 Gr. Traubenzucker ($C_{12}H_{12}O_{12}$) betrug. Die untersuchte Quantität enthielt mithin mindestens 0,0039 Gr., d. h. 0,0069 p. M. Zucker.

b) 618,1 Gr. frisch defibrinirten Blutes eines anderen Ochsen wurden durch Wasserdampf und siedendes Wasser coagulirt, abgepresst, der Albuminat-Rückstand durch Anrühren mit heissem Wasser, Abpressen und Wiederholung derselben Operation möglichst erschöpft, sämmtliche Flüssigkeiten nach Zusatz von 1 Gr. schwefelsauren Ammoniaks bis auf ein Gesammtvolum von 3 Cc. eingedampft, und durch 80proc. Alkohol der grösste Theil der Salze abgeschieden. Der in wenig Wasser wieder aufgenommene Rückstand der Alkohollösung mit Hefe über Quecksilber gebracht, gab 1,13 Cc. bei 0^0 und 760 Mm. B. trockner CO_2, äquiv. 0,00459 Gr. oder 0,0074 p. M. Harnzucker. Im Gegenversuche mit gleichem Verhältniss derselben Hefe und Wasser statt des Blutrückstandes wurde, wie im vorhergehenden Versuche, keine Gasentwicklung beobachtet.

c) Ungefähr 120 Gr. frisch aufgefangenes Blut eines grossen Hundes, in gleicher Weise behandelt, gaben 0,44 Cc. bei 0^0 und 760 Mm. B. trockner Kohlensäure, äquiv. 0,000178 Gr. oder circa 0,015 p. M. Harnzucker. Zu verschiedenen Zeiten untersuchtes Blut von vier anderen Hunden zeigte deutliche Kupferoxydreduction.[72])

72) Die Bildung von Kupferoxydul beim Erwärmen gemischter Flüssigkeiten mit Kupferoxydsalzen und überschüssigem Kali macht die Anwesenheit von Zucker, wie es H. Trommer durch sorgfältige Versuche gezeigt hat, zwar wahrscheinlich, keineswegs aber zweifellos. Der allein beweisende Gährversuch darf in keinem Falle, wo es auf sichere Entscheidung ankommt, übergangen werden.

In Bezug auf's Folgende ist beiläufig zu bemerken, dass Oelsüss (Glycerin) die Reduction unter den bezeichneten Verhältnissen selbst nach längerem Sieden nicht bewirkt, die entgegengesetzte, in manche Compendien übergegangene, Angabe demnach zu berichtigen ist. Die intensiv blaue Lösung, die man beim Zusammenbringen desselben mit

d) 58,1 Gr. defibrinirtes Blut einer erwachsenen Katze gaben 0,30 Cc. CO_2, äquiv. 0,00122 Gr. oder 0,021 p. M. Harnzucker; der Versuch, gelegentlich an mehreren anderen Katzen, deren zwei seit drei Tagen auf ausschliessliche Fleischdiät gesetzt worden, mit Kupferoxyd angestellt, zeigte selbst bei letzteren deutliche, wenn gleich geringere Reduction.

e) Blut von zwei Gesunden, einem Cholerakranken, zwei Wassersüchtigen und einem pleuritischen Individuum zeigte dieselbe Erscheinung in mehr oder minder bedeutendem Grade.

Ueber die normale Gegenwart des Harnzuckers als solchen im Blute der Pflanzen- und Fleischfresser kann nach dem Vorliegenden kein Zweifel sein; es fragt sich, woher wir den Ursprung desselben bei Letzteren abzuleiten haben? Die Annahme, derselbe entstamme dem an und für sich sehr kleinen, durch den Blutverlust beim Tödten der Thiere noch ausserordentlich verringerten Zuckergehalt ihrer Nahrung (Fleisch der Pflanzenfresser), erscheint mehr als gewagt, ja, wenn man erwägt, dass das Thier in einem der zwei Fälle mehrtägiger Fleischfütterung nach derselben zum Zweck fortgesetzter täglicher Respirations- und Wärmebestimmungen bei freier Wasseraufnahme mehrtägigem Hungern unterworfen und erst am Beginn des fünften Fasttages durch Oeffnen der Carotiden getödtet wurde, vollends unmöglich.

Fasst man die über die Metamorphose der neutralen und sauren Thierstoffe (Fette und Albuminate) innerhalb und ausserhalb des Körpers festgestellten Thatsachen zusammen, so ergeben sich mit Wahrscheinlichkeit erstere, und zwar das bei ihrer Verseifung abgeschiedene Oelsüss, als Quelle dieses Harnzuckergehalts.

Bei hungernden oder im Winterschlafe befindlichen Thieren werden die in Bindesubstanzhüllen (Fettzellen) abgelagerten Neutralfette (Stearin, Margarin, Olein) in den Kreislauf wieder aufgenommen, sie unterliegen dem langsamen, zur theilweisen Herstellung der Wärmestatik nothwendigen, durch's Athmen vermittelten Oxydationsprocesse. Es ist schwer denkbar, dass diese Wiederaufnahme in eine alkalische Flüssigkeit bei 37° bis 38° C. ohne Spaltung in fette Säuren und Glyceryloxydhydrat erfolgen sollte. Vergleicht man diese ihrer Elementarzusammensetzung nach mit dem stickstofffreien Hauptbestandtheil des Lebersecrets (Cholalsäure) und dem Harnzucker, so ergiebt sich zwischen ihnen ein einfaches Substitutionsverhältniss: in beiden erscheint $^1/_7$ des Wasserstoffgehalts durch Sauerstoff ersetzt:

Kupfersulphat und überschüssigem Alkali, wie bei den Zuckerarten, erhält, bleibt selbst nach längerem Sieden durchaus unverändert.

Glyceryloxyd $= C_6 H_6 \left\{ \begin{matrix} H \\ O_5 \end{matrix} \right.$; Harnzucker $= C_6 H_6 \left\{ \begin{matrix} O \\ O_5 \end{matrix} \right.$ Fettsäuren (auf C_{48} berechnet) $= C_{48} H_{40} \left\{ \begin{matrix} H_7 \\ O_3 \end{matrix} \right.$; Cholalsäure $= C_{48} H_{40} \left\{ \begin{matrix} O_7 \\ O_3 \end{matrix} \right.$ (Strecker).[73]) Die Substanz der Fettzellwand (Collagen), dem Einflusse von Alkalien ausgesetzt, liefert bekanntlich Glycocoll; das Secret der Leberzelle ist nach den trefflichen Untersuchungen Strecker's im Wesentlichen cholal-glycocollsaures Natron. Galle und Harnzucker wären also, falls diese Ansicht durch die Beobachtung gestützt wird, intermediäre Oxydationsproducte in den Kreislauf wieder aufgenommenen Fettgewebes; erstere der Zellwand und Fettsäure, letzterer des Glyceryloxydes.

Anfangs- und Endglieder der Reihe von Oxydations- und Spaltungsprocessen der Körperbestandtheile, die wir in der Kategorie „Stoffwechsel" zusammenfassen, sind bei einem nüchternen Fleischfresser sehr einfach; jene: Fette und Albuminate, diese: Kohlensäure, Wasser und Harnstoff. Die gebildete Tagesmenge dieser kann mit analytischer Schärfe bestimmt, das zu ihrer Bildung verwendete Sauerstoffquantum (der Inspirationsluft) gemessen werden, ein eleganter und sicherer Rückschluss ergiebt die der Metamorphose anheimfallende Tagesquote jener; die Kenntniss ihres Glycerylgehaltes die der möglichen Harnzuckerbildung.

Im Mittel von vier übereinstimmenden Versuchsreihen beträgt diese Tagesquantität nach 3tägigem Fasten für jedes Kilogramm Thier (Katze) 3,725 Gr. Fette, 5,026 Gr. wasserfreier Albuminate: jene liefern, durch Alkalien gespalten, circa 0,18 Gr. Oelsüss, äquiv. 0,20 Gr. Harnzucker. Die Gesammtblutmenge beträgt in dieser Inanitionsperiode 9 bis 10 Proc. des Körpergewichts; das Tagesquantum als intermediäres Oxydationsproduct der abgeschiedenen Glycerine auftretenden Harnzuckers würde demnach 2 p. M. des kreisenden Blutes betragen. Dass unter solchen Umständen zur Zeit höchstens 0,01 p. M. gefunden werden kann, ist natürlich.[74])

---

73) Wöhler und Liebig, Annalen LXV. p. 1 ff. (Januarheft 1848).

74) Nach unseren obenerwähnten Untersuchungen. Beiläufig sei bemerkt, dass unter denselben Verhältnissen 0,453 Gr. wasserfreie Galle, wovon 0,410 Gr. in starkem Alkohol löslich (chols. und choleins. Natron) gebildet werden, von denen höchstens 0,053 Gr. als solche mit den Fäces ausgeworfen werden (durch gleich starken Alkohol ausziehbarer Theil des letzteren).

Die Beobachtung zeigt ferner, dass nur 4 bis 5 Procent des in Form von Kohlensäure beim Athmen austretenden Kohlequantums die intermediäre Oxydationsstufe der Gallenbildung durchlaufen, während die übrigen 95 bis 96 Procent die Wärmeökonomie ver-

Versuche über Hervorbringung von Zuckerharnen bei Thieren.

Die normale Anwesenheit des Harnzuckers im Blute des Menschen und der Haussäugethiere lässt den Diabetes, analog der Albuminurie, als Folge geänderter Molecülaranziehung zwischen der Substanz der Nierencapillaren und den durchströmenden Blutbestandtheilen erscheinen, ver-

---

mitteln, ohne diese Zwischenstufe zu passiren. Dies Resultat wird manchen Forscher befremden, wie es uns überraschte, die wir den überwiegend grössten Theil des zur Exspiration bestimmten Kohlenstoffs im vorgängigen Lebersecrete wiederzufinden erwartet hatten, doch die analytisch-statistischen Tabellen, deren Endausdruck dieser Satz ist, sind Ergebnisse zahlreicher Versuchsreihen; alle Elemente der Rechnung sind auf dem Wege directer Beobachtung ermittelt, von blossen Hypothesen kann mithin keine Rede sein. Als vorläufiger Beleg mag hier eine solche Tabelle beispielsweise Platz finden. Wir haben sie u. A. bei Katzen bis zum 18. Inanitionstage in gleicher Weise fortgeführt.

1 Kilogr. erwachsener Katze (männl.) liefert im Mittel von 3 übereinstimmenden Versuchsreihen nach 3tägigem Hungern in den nächsten 24 Stunden:

	Kohle.	Wasserstoff.	Stickstoff.	Sauerstoff.	Summe d. unorgan. Bestandtheile.	Schwefel.	Phosphorsäure.	Haare etc., Sand, mechan. Einmengungen.	Natron.
a) Harn: 1,6997 Gr. organische Stoffe (fast reiner Harnstoff)	0,3399	0,1132	0,7933	0,4533					
a) Harn: 0,2699 Gr. unorgan. Bestandtheile (des Blutes) . . .	. . .	. . .	. . .	0,0416	0,2699	0,0277	0,0851		
b) Fäces: 0,0534 Gr. in Alkohol lösliche Stoffe	0,0358	0,0049	0,0016	0,0111					
b) Fäces: 0,2986 Gr. Sand und in Alkohol unlösl. organ. Stoffe (Haare, nebst einer kleinen Quantität harzs. Kalkes als wahrscheinliches Gallenzersetzungsprod.) .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	0,2986	
b) Fäces: 0,0720 Gr. unlösl. phosphors. Salze (Kalk-, Magnesia-, Eisenoxydphoshat und Gyps) . .	. . .	. . .	. . .	. . .	0,0720	0,0005	0,0300		
c) Respiration: 19,339 Gr. Kohlensäure	5,2744	. . .	. . .	14,0546					
Summe der Ausscheidungen	5,6501	0,1181	0,7949	14,5606	0,3419	0,0282	0,1151	0,2968	
Obigen 0,2699 Gr. unorgan. Bestandtheile entsprechen 3,8565 Gr. wasserfreien Blutrückstandes, worin (die 0,072 Gr. Erdphosphate der Fäces rühren offenbar noch aus früher Zeit, dürfen hier also nicht mit eingeführt werden).	1,9655	0,2546	0,5559	0,8106	0,2699	0,0291	0,0240		
Die noch fehlenden 0,2390 Gr. Stickstoff entstammen der Spaltung von 1,4398 Gr. Albuminaten (Muskel- und Bindesubstanz), worin	0,7501	0,1008	0,2390	0,3499					
Die noch übrigen 2,9345 Gr. Kohle endlich sind äquivalent 3,7146 Gr. Fett, worin	2,9345	0,4643	. . .	0,3157					
Summe dem Stoffwechsel von 1 Kilogr. Katze am 4. Fasttage anheimfallender wasserfreier Körpersubstanz	5,6501	0,8197	0,7949	1,4762	0,2699	0,0291	0,0240		

möge deren zur Abscheidung durch andere Organe bestimmte Stoffe, bevor sie in geeigneter Form in dieselben gelangen können, durch die Nieren dem Kreislaufe, dem Wärmehaushalt etc. entzogen werden. Für den

	Kohle.	Wasserstoff.	Stickstoff.	Sauerstoff.	Summe d. unorgan. Bestandtheile.	Schwefel.	Phosphorsäure.	Haare etc., Sand, mechan. Einmengungen.	Natron.
Zur vollständigen Oxydation der als Wasser austretenden 0,7016 Gr. Wasserstoff werden erfordert . . .	. . .	. . .	. . .	5,6128					
Zur Oxydation der in Form von Kohlensäure und Harnstoff austretenden Kohle ausser den vorhandenen 1,4762 Gr. Sauerstoff noch . .	. . .	. . .	. . .	13,0844					
Vom eingeathmeten Sauerstoff müssen demnach gebunden worden sein	. . .	. . .	. . .	18,6972					
Die beobachtete Sauerstoffabsorption in (den Dulong'schen ähnlichen) gleichzeitigen Respirations- und Wärmebestimmungen im Calorimeter betrug auf 19,339 Gr. gebildeter Kohlensäure	. . .	. . .	. . .	18,919					
Als Summe von 5 Versuchen an derselben Thierart (Katze) erhielt Dulong auf 12,990 Gr. ausgeathmeter Kohlensäure 12,986 Gr. absorbirten Sauerstoff, mithin auf 19,339 Gr. CO_2	. . .	. . .	. . .	19,333					
(NB. an wahrscheinlich gewöhnlich gefütterten Thieren, worüber sich in Dulong's Abhandlung nichts angegeben findet).									
Als Durchgangsstufe wurden gebildet 0,4536 Gr. wassserfreie Galle, wovon 0,4103 Gr. in Alkohol löslich, 0,0433 Gr. Gallenblasenschleim.									

In einer Stunde wurden an's Calorimeter abgegeben 982 Wärmeeinheiten (1 Gr. Wasser um 1^0 C. = 1), Darmtemperatur in einer Tiefe von 7 Centimetern = $38{,}2^0$ C., Zahl der Herzschläge in 1″ im Mittel 150, der Athemzüge (schlafend) 24.

Adoptirt man unsere oben entwickelte Ansicht, dass die Galle der gleichzeitigen Spaltung und Oxydation des stickstofffreien und stickstoffreichen Bestandtheils des Fettgewebes (Inhalt und Membran des Fettzelle) unter dem Einflusse von Alkalien und Sauerstoff ihre Entstehung verdanke, so ergiebt sich, dass 9 bis 10 Proc. der Gesammtmenge der Metamorphose anheimfallenden Fettgewebes die vorgängige Gallenbildungsstufe durchlaufen, während 90 bis 91 Proc. ohne dem schliesslich zu CO_2 und $\ddot{H}O$ oxydirt werden.

Nimmt man dagegen an, dass der Ursprung des Lebersecrets in den zerfallenden Albuminaten zu suchen sei, so lehrt ein Blick auf die vorgelegte beobachtete Stoffstatistik des 4. Inanitionstages, dass 100 Gr. der Spaltung und Oxydation zu Harnstoff, Galle, CO_2 und $\ddot{H}O$ anheimfallender salz- und wasserfreier Albuminate liefern: 8,39 Gr. natronfreier = 9,02 Gr. natronhaltiger Galle, ferner liefern müssen

33,07 Gr. Harnstoff,
154,05 — Kohlensäure,
36,59 — Wasser.

Weitere Versuchsreihen werden ergeben, für welche dieser beiden, unter den obwaltenden Umständen allein möglichen Quellen des Lebersecrets man sich entscheiden müsse.

Zucker ist das Organ in letzter Instanz: die Lunge, die Form: Kohlensäure und Wasser. Ist diese Ansicht über das Wesen der Zuckerharnruhr eine richtige, so muss, falls eine bedeutend grössere Quantität Zucker in den Körper gebracht wird, als in den nächstfolgenden Zeitperioden der Oxydation oder Spaltung anheimfallen kann, der die Diffusionsstatik zwischen Blutzelle und Intercellularfluidum störende Ueberschuss, gleich anderen, im Uebermaasse hineingebrachten normalen Blutbestandtheilen, durch die Nieren wieder ausgeschieden werden. Wasser, Kochsalz, Natronphosphat zeigen es als alltägliche Erscheinung, Harnstoff, lösliches Eiweiss auf experimentellem Gebiete. Wäre das Zuckerharnen einmal eingeleitet, die Nierensubstanz mit dem abzuscheidenden Kohlehydrat getränkt, und durch mehrtägige Fortsetzung des Versuchs die Molecularanziehung zwischen jener und den durchströmenden Zuckertheilchen gewissermaassen zur Norm geworden, so liesse sich hoffen, dass dieselbe bei nachheriger Fütterung mit stärkmehlreichen Stoffen bleiben, d. h. auch dann der in jedem Zeitmoment durch Einfluss des gemischten Mund- und des Bauch-Speichels gebildete und in den Kreislauf aufgenommene Zucker im nächsten Zeittheile durch die Nieren als solcher wieder abgeschieden werden würde.

Der Versuch bestätigt die erste, widerlegt die letzte Voraussetzung.

Einem erwachsenen Kater von 2,980 Kilogr. Körpergewicht wurden 20 Gr. Rohrzucker in der gleichen Menge warmen Wassers gelöst, in die blossgelegte Jugularvene gespritzt. Derselbe befand sich nach der Operation ganz wohl; der nach 2 Stunden entleerte Harn enthielt Rohr- und Harnzucker. [75])

Einer jungen Katze von 1,690 Kilogr. Körpergewicht wurden 50 Gr. Rohrzucker in der doppelten Menge Wasser gelöst, durch ein elastisches Rohr in den Magen gespritzt. Nach 20′ erfolgte Erbrechen, wodurch ein Theil der Lösung, gegen 15 Gr. Zucker enthaltend, wieder ausgeworfen wurde. Das Thier wurde sorgfältig in mehreren Kufen warmen Wassers gebadet, um jede Spur am Fell haftenden Zuckers zu entfernen, getrocknet und in einen zum Auffangen des Harns geeigneten Behälter gesetzt.

---

75) Das Ergebniss stimmt mit einem von Herrn Magendie mitgetheilten Versuche überein. Zur Vermeidung von Missverständnissen muss ich bemerken, dass das Manuscript dieser Abhandlung abgeschlossen war, ehe mir die Untersuchung des Hrn. W. Bernard über die „Zuckerbildung in der Leber“ bekannt sein konnte. Ich kann diese Angabe nicht bestätigen; das Blut der Hohlvene enthält ebensowohl Zucker, als das der Pfortader. Was den Ursprung der Galle aus Fetten oder Albuminaten anlangt, so müssen wir uns nach neueren directen Untersuchungen über den Einfluss der Fettfütterung auf die Gallensecretion für letztere entscheiden. Wir werden die Gründe dafür in unserer mehrerwähnten Arbeit ausführlicher erörtern.

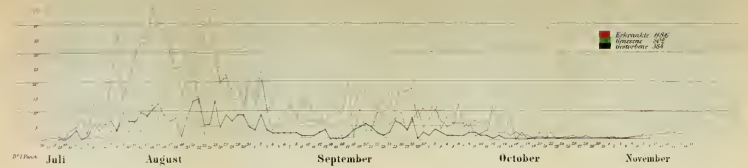
Der nach 25′ entleerte Harn enthielt deutlich nachweisbare, der innerhalb der nächsten 12 Stunden (über Nacht) ausgeschiedene sehr starke Quantitäten Harnzucker. Das Thier erhielt jetzt eine Lösung von 1 Th. Rohrzucker in 2 Th. Milch zur Nahrung, befand sich übrigens sehr wohl dabei, und verzehrte in dieser Form binnen 24 Stunden am ersten Tage 58 Gr., am folgenden 28 Gr. Rohrzucker. Der Harn enthielt eine so bedeutende Menge Harnzucker, dass auf unmittelbaren Hefezusatz sofort die lebhafteste Gährung eintrat. 3 Cc. desselben, 20 Stunden nach beginnender Zucker-Milchfütterung entleert, lieferten mit Hefe, über Quecksilber gebracht, 19,31 Cc. bei 0^0 und 760 Mm. B. trockne Kohlensäure = 2,6 Proc. Harnzucker, dagegen keine Spur Rohrzucker (Ablenkungswinkel der Polarisationsebene; Gegenversuch mit reiner Harnzuckerlösung gleicher Concentration).

Nach zweitägiger Fortsetzung des Versuchs stellte sich Erbrechen ein, das Thier schien sich übel zu befinden, und liess die dargebotene zuckerhaltige Milch unberührt, die durch gemischtes, stärkemehlreiches Futter ersetzt wurde. Erbrechen und Appetitlosigkeit verschwanden, gleichzeitig jedoch das Zuckerharnen. Nach 24 Stunden waren noch geringe, aber deutlich nachweisbare Harnzuckermengen vorhanden, nach 48 Stunden jede Spur verschwunden.

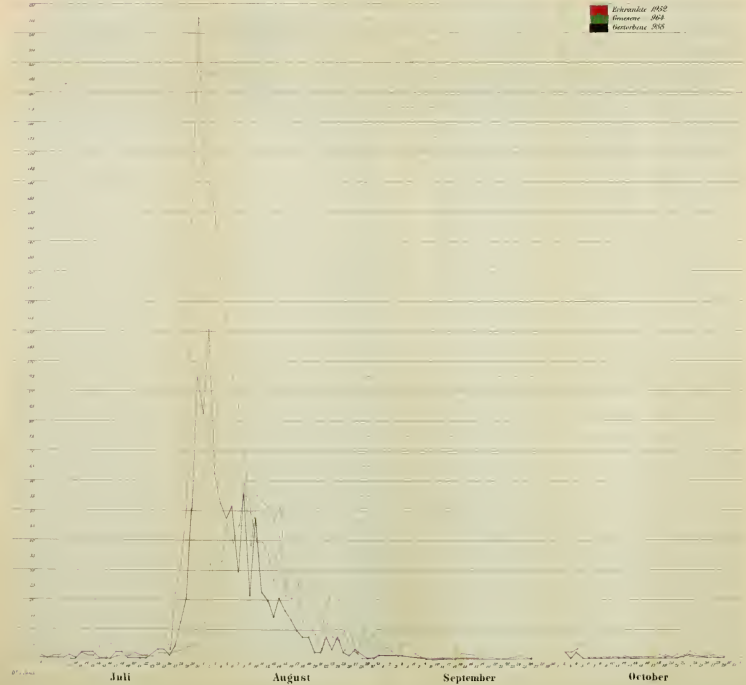
Herr Dr. Jessen, Director der hiesigen Thierarzneischule, dem eine sehr ausgebreitete Erfahrung im Gebiete der Thierphysiologie zu Gebote steht, macht mich mit einer Thatsache bekannt, die eine Reihe neuer interessanter Gesichtspunkte in diesem Gebiete eröffnet. Bei Pferden nämlich soll die Zuckerharnruhr durch Füttern mit verdorbenem, massenhaft an feuchten Orten aufgespeichertem, oder dem Regen ausgesetzt gewesenem Hafer erzeugt werden. Es ist hierdurch die Möglichkeit gegeben, durch Untersuchung so entmischten Getreides die die Krankheit bewirkende Zersetzungsstufe (Ferment) des Pflanzenalbuminats genauer zu charakterisiren, ihre Einwirkung auf Gummi und Stärkemehl ausserhalb des Körpers, auf die Harnsecretion bei reinen Fleischfressern, also mit Ausschluss aller Kohlehydrate, zu ermitteln, und Fragen, wie die, ob die Nierensubstanz selbst durch diese Einwirkung eine Aenderung ihrer Molecülaranziehung erleide? welcher Art diese sei? u. A., auf dem Wege der Experimentalkritik zu erledigen. Die Ausführung dieses Planes wird bei günstiger Gelegenheit unsere gemeinsame Thätigkeit beanspruchen.

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.

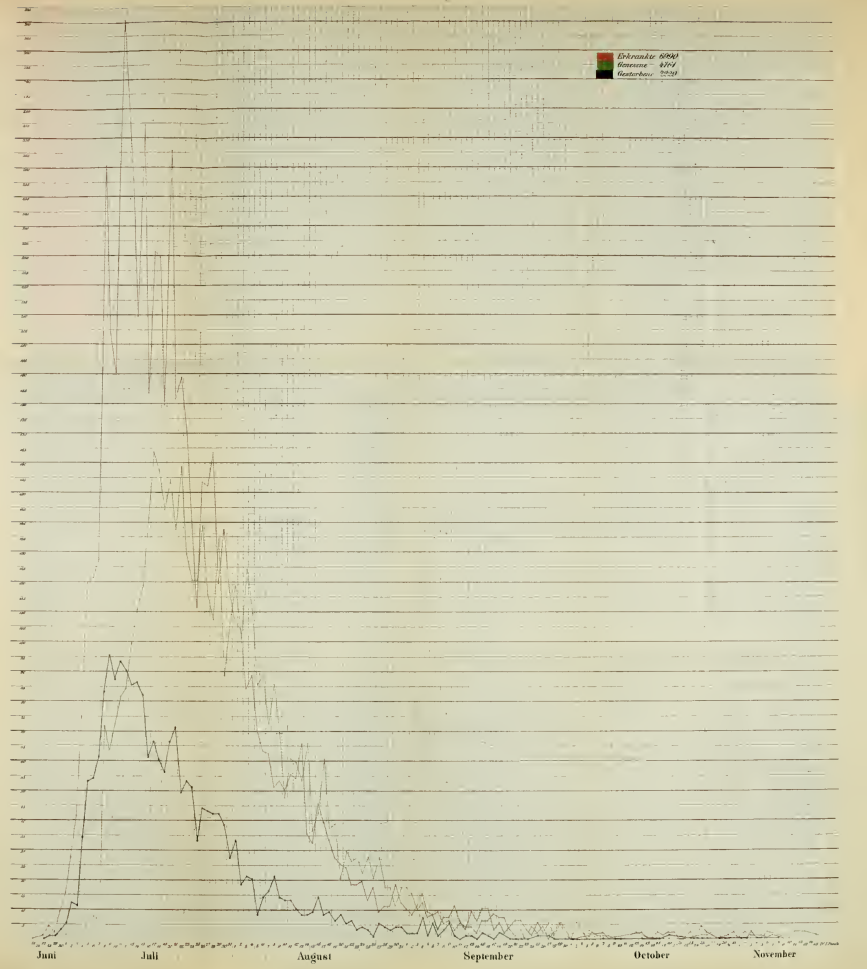
Cholera in Dorpat 1848.



Cholera in Mitau 1848.



Cholera in Riga 1848.



Witterungsverhältnifse des Sommers 1848 (Mitau u Riga)

unter 56, 7° bis 57° n B u 21,4 bis 21,7° L v. Paris am Ostseestrande

nosographische Bemerkungen.

Längs dem ganzen Ostseegebiet von Petersburg bis Memel dem Ausbruch der Cholera vorangehende Wechselfieberepidemien, beim Eintritt jener aufhörend.

In Dorpat 26 weibl Individuen mehr erkrankt als männliche in den tiefern Stadttheilen unverhältnifsmäfsig mehr, als in den höher gelegenen

Abkürzungen

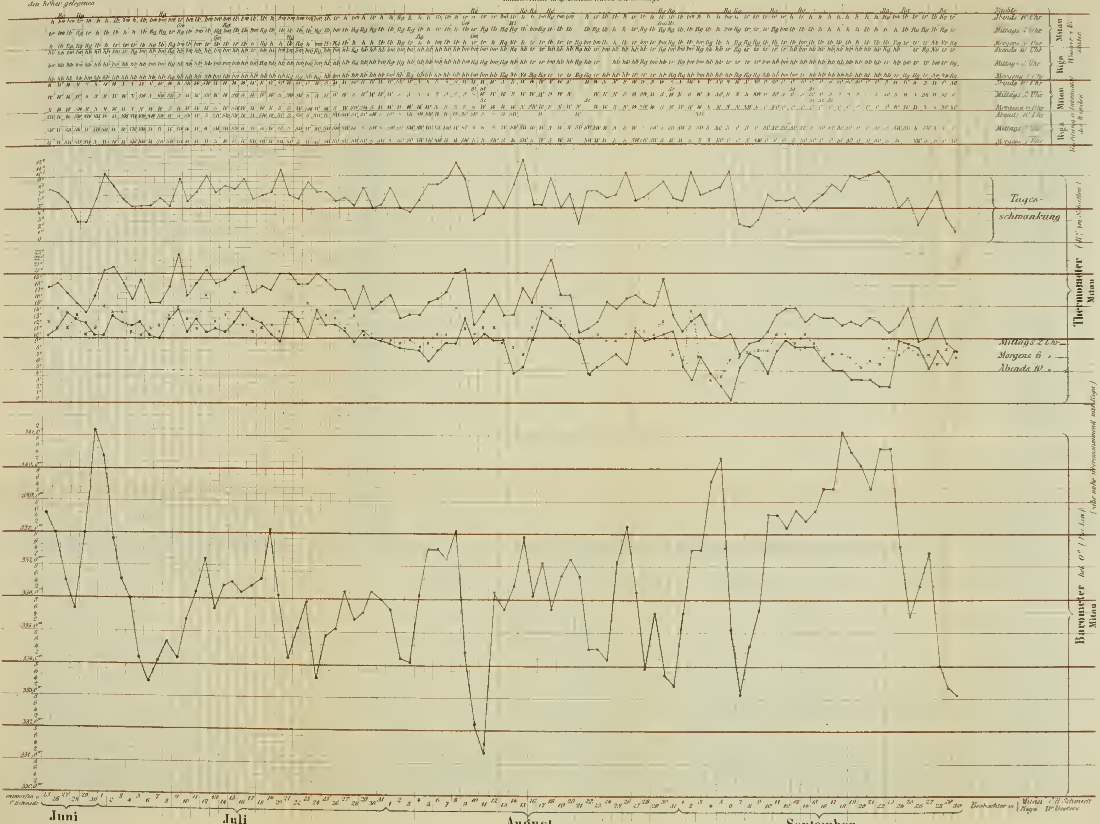
Mitau			Riga
NNO u NNW - N	h - heiter	Rg - Regen	hh - heiter od leicht bewolkt
ONO u OSO - O	lb - leicht bewolkt	Gw - Gewitter	
WNW u WSW - W	bw - bewolkt	Hl - Hagel	
SSO u SSW - S	tr - trub	Nb - Nebel	
St Sturm			

Bodenbeschaffenheit

Mitau sehr fruchtbare wasserreiche Niederung, 100 bis 120' machtige Sand Thon- u Mergelschichten als Ausfüllung einer 60 bis 80' unter d Ostseeniveau sinkenden Mulde des 6 Meil südöstl zu Tage liegenden Devonian Kalksandst.

Riga dürre Sanddünenkette zu beiden Seiten der Düna bis zur Mündung

Dorpat Plateau 80 bis 120' tiefer Einschnitt des Embachthals, Häuserreihen amphitheatralisch am Abhange

Lage und Höhe

	n B	L v Paris	Höhe üb d Ostseespiegel			anwesende Einwohnerzahl beim Ausbruch der Epidemie
Mitau	56° 39' 4"	21° 23' 16"	20' bis 25' engl			c 17000
Riga	56° 57' 0"	21° 46' 13"	35	40	Embachniveau 107	65000
Dorpat	58° 22' 47"	24° 23' 15"	120'	180	Sternwartengrund 224	11000